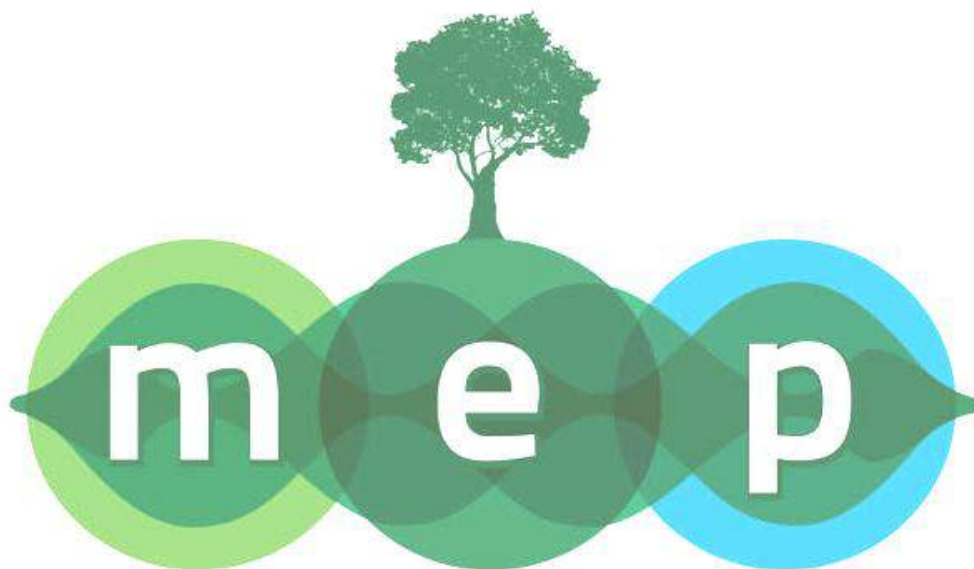


**PLANO DIRETOR MUNICIPAL DE
CONTROLE DE EROSÃO RURAL DO
MUNICÍPIO DE PEDRINHAS
PAULISTA- SP**



Environmental Project Management

RELATÓRIO FINAL

JULHO/2013

PREFEITURA MUNICIPAL DE
PEDRINHAS PAULISTA

Contrato nº 17/2012

Convite nº 06/2012

Processo nº 013/2011

PLANO DIRETOR MUNICIPAL DE CONTROLE DE EROSÃO
RURAL DE PEDRINHAS PAULISTA

Contratante:

PREFEITURA MUNICIPAL DE PEDRINHAS PAULISTA

CNPJ/MF: 64.614.381/0001-81

Rua Pietro Maschietto, 125

CEP: 19865-000

FONE/FAX: (018) 3375-9090

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

Lucas Gonçalves Penna - Engenheiro Ambiental

CREA-SP: 5063512293

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS	8
LISTA DE TABELAS	15
LISTA DE GRÁFICOS.....	16
LISTA DE SIGLAS E ABREVIACÕES	17
1. Apresentação	18
2. Introdução e Contextualização.....	18
3. Objetivo	19
3.1. Objetivos Específicos.....	20
4. Caracterização do Município	20
4.1. Dados históricos.....	20
4.2. Dados de População.....	21
4.3. Área	21
4.4. Dados de saneamento	21
4.5. Descarte de Resíduos Sólidos	22
4.6. Estratificação das áreas agrícolas	22
4.7. Ocupação do uso do solo	24
4.8. Principais culturas exploradas.....	26
4.9. Geologia.....	28
4.10. Aspectos Climáticos.....	29
4.11. Relevo.....	31
4.12. Bacia Hidrográfica.....	31
4.13. Dados Socioeconômicos.....	33
4.13.1. Densidade Demográfica	33
4.13.2. Taxa de Natalidade (Por mil habitantes).....	33
4.13.3. Renda per Capita (Em salários mínimos)	34
4.13.4. Índice de Desenvolvimento Humano – IDH	34
4.13.5. Participação no PIB do Estado	35
5. Discussões.....	35
5.1. Erosão.....	36
5.2. Estrada Rural	37
5.3. Assoreamento	38
5.4. Ponte e estudo hidráulico e hidrológico	39

6. Memorial descritivo referente a elaboração dos mapas do território municipal	41
6.1. Mapa pedológico do município.....	42
6.2. Mapa de microbacias hidrográficas.....	43
6.3. Mapa da malha viária rural.....	44
6.4. Mapa de declividades	46
6.5. Mapa do estudo hidrológico hidráulico	46
6.6. Mapa base da área, com localização e hidrologia	47
6.7. Mapa de diagnóstico ambiental.....	48
6.8. Mapa de uso do solo.....	50
6.9. Mapa de nascentes.....	50
6.10. Mapa de prioridades	51
7. Levantamento de Campo	52
7.1. Estrada PPT - 060.....	52
7.1.1. Estrada	52
7.1.2. Tubulação	58
7.2. Estrada PPT - 190.....	60
7.2.1. Estrada	60
7.3. Estrada PPT - 165.....	63
7.3.1. Estrada	63
7.4. Estrada PPT - 160.....	71
7.4.1. Estrada	71
7.4.2. Tubulação	78
7.5. Estrada PPT - 281.....	80
7.5.1. Estrada	80
7.5.2. Ponte	86
7.6. Estrada PPT - 265.....	88
7.6.1. Estrada	88
7.7. Estrada PPT - 030.....	95
7.7.1. Estrada	95
7.8. Estrada PPT - 020.....	101
7.8.1. Estrada	101
7.9. Estrada PPT - 105.....	106
7.9.1. Estrada	106

7.10. Estrada PPT - 235.....	108
7.10.1. Estrada	108
7.11. Estrada PPT - 112.....	110
7.11.1. Estrada	110
7.12. Estrada PPT - 242.....	112
7.12.1. Estrada	112
7.13. Estrada PPT - 150.....	117
7.13.1. Estrada	117
7.13.2. Ponte	121
7.14. Estrada PPT - 231.....	123
7.14.1. Estrada	123
7.14.2. Tubulação	128
7.15. Estrada Sem Denominação	130
7.15.1. Estrada	130
7.16. Estrada PPT - 125.....	132
7.16. 1. Estrada	132
7.17. Estrada PPT - 155.....	136
7.17.1. Estrada	136
7.18. Estrada PPT - 249.....	139
7.18.1. Estrada	139
7.19. Estrada PPT - 262.....	142
7.19.1. Estrada	142
7.20. Estrada PPT - 050.....	146
7.20.1. Estrada	146
7.20.2. Ponte	149
7.21. Estrada PPT - 040.....	151
7.21.1. Estrada	151
7.21.2. Tubulações	157
7.21.2.1. Tubulação 01	157
7.21.2.2. Tubulação 02	160
7.21.2.3 Tubulação 03	162
7.22. Estrada PPT - 135.....	164
7.22.1. Estrada do Posto	164
7.22.2. Tubulações	169

7.22.2.1. Tubulação 01	169
7.22.2.2. Tubulação 02	171
7.23. Estrada PPT - 127	173
7.23.1. Estrada	173
7.24. Estrada PPT - 131	176
7.24.1. Estrada	176
7.24.2. Tubulações	181
7.24.2.1. Tubulação 01	181
7.24.2.2. Tubulação 02	183
7.25. Estrada PPT - 133	185
7.25.1. Estrada	185
8. Microbacias Hidrográficas do Município	188
8.1. Bacia Hidrográfica do Ribeirão Anhumas (B1)	188
8.2. Bacia Hidrográfica do Ribeirão do Bugio (B2)	188
8.3. Bacia Hidrográfica do Rio Paranapanema (B3)	189
9. Estratégia	191
9.1. Justificativa	191
9.2. Seleção e hierarquia de prioridades das Microbacias Hidrográficas	192
9.3. Principais diretrizes para recuperação de áreas degradadas ou para adoção de práticas mitigadoras aos impactos negativos causadas pela ação do homem	193
9.3.1. Estradas Rurais	193
9.3.2. Recuperação e proteção das nascentes	195
9.3.3. Instalação de fossas sépticas	196
10. Plano de Ação	198
10.1. Ações	198
10.1.1. Programa de conscientização dos produtores rurais para implantação/adequação de práticas conservacionistas	198
10.1.2. Recomposição de Áreas de Preservação Permanente (mata ciliar)	199
10.1.3. Capacitação para o uso e manejo adequado de defensivos agrícolas e aplicação da logística reversa das embalagens	200
10.1.4. Capacitação de trabalhadores e produtores rurais na adubação de plantas	201

10.1.5. Capacitação dos operadores de máquinas da patrulha mecanizada municipal.....	201
10.1.6. Implantação de sistema de sinalização	202
10.1.7. Disponibilização do Plano Municipal de Controle de Erosão Rural (PDCER) no site da prefeitura	203
11. Síntese das Estimativas de Custo.....	203
12. Hierarquia de prioridades	206
13. Apresentação do Plano Diretor ao Conselho Municipal de Desenvolvimento Rural (CMDR) e demais interessados.....	208
13.1. Ata da Reunião com o Conselho Municipal de Desenvolvimento Rural	209
14. Recomendação	211
15. Conclusão	212
16. Referência Bibliográfica.....	212
APÊNDICE A.....	217
APÊNDICE B.....	228
APÊNDICE C	232

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Localização da Bacia do Rio Médio Paranapanema.....	32
Figura 2 - Municípios que compõem a Bacia Hidrográfica do Rio Médio Paranapanema.....	32
Figura 3 – Suscetibilidade a erosão na bacia do Médio Paranapanema.....	37
Figura 4 – Mapa pedológico.....	43
Figura 5 – Mapa de microbacias hidrográficas.....	44
Figura 6 – Mapa da malha viária rural.....	45
Figura 7 – Mapa de declividades.....	46
Figura 8 – Mapa com sub-divisão do município, delimitação das microbacias e localização das pontes.	47
Figura 9 - Mapa base da área, com localização e hidrologia.	48
Figura 10 – Mapa de diagnóstico ambiental.....	49
Figura 11 – Mapa de uso do solo.....	50
Figura 12 – Mapa de nascentes.....	51
Figura 13 – Mapa de prioridades.....	52
Figuras 14 e 15 – Trecho de início da estrada e costela de vaca.....	54
Figuras 16 e 17 – Plataforma não conformada e curva perigosa.....	54
Figuras 18 e 19 – Ausência de sistema de drenagem e costela de vaca.....	55
Figuras 20 e 21 – Camalhões e trecho sem revestimento.....	55
Figuras 22 e 23 – Formação de areião e trecho sem saída de água.....	56
Figuras 24 e 25 – Trecho com revestimento de pedregulho e formação de trilho de roda.....	56
Figuras 26 e 27 – Ausência de sistema de drenagem.....	57
Figuras 28 e 29 – Pouco revestimento e trecho de aclave e declive.....	57
Figuras 30 e 31 – Árvores isoladas na montante e passagem sobre tubulação na Água das Perobas.....	59
Figuras 32 e 33 – Árvores isoladas na jusante e tubulação parcialmente assoreada.....	59
Figuras 34 e 35 – Trecho inicial da estrada e traçado em meia encosta.....	61
Figuras 36 e 37 – Trilho de roda e revestimento com pedregulho.....	61
Figuras 38 e 39 – Pista escorregadia e trecho final da estrada.....	62
Figuras 40 e 41 – Trecho inicial da estrada e trilho de roda.....	65

Figuras 42 e 43 – Trecho estreito e pista escorregadia.	65
Figuras 44 e 45 – Costela de vaca e ausência de sistema de drenagem.	66
Figuras 46 e 47 – Indícios de enxurrada e trecho sem revestimento.	66
Figuras 48 e 49 – Plataforma não conformada e lombadas não funcionais.	67
Figuras 50 e 51 – Trilho de roda e pista escorregadia.	67
Figuras 52 e 53 – Plataforma não conformada e trecho sem revestimento.	68
Figura 54 – Final do trecho B.	68
Figuras 55 e 56 – Poça d’água e trecho estreito.	69
Figuras 57 e 58 – Fragmento na lateral da estrada e curva perigosa.	69
Figuras 59 e 60 – Pedregulhos soltos e final do trecho C.	70
Figuras 61 e 62 – Trecho inicial da estrada e costela de vaca.	73
Figuras 63 e 64 – Trilho de roda e revestimento com pedregulho.	73
Figuras 65 e 66 – Lombadas não funcionais e pista escorregadia sobre pedras soltas.	74
Figuras 67 e 68 – Ausência de sistema de drenagem e cruzamento com a estrada PPT - 060.	74
Figuras 69 e 70 – Plataforma não conformada e água jogada na estrada por caminhão pipa para diminuir poeiras.	75
Figuras 71 e 72 – Buracos na pista e conseqüente poça d’água e fluxo de transporte pesado para escoamento de produção.	75
Figuras 73 e 74 – Traçado em aclave/declive e indicio de enxurrada.	76
Figuras 75 e 76 – Passagem sobre aterro e barramento do córrego do Pica Pau.	76
Figura 77 – Trecho final da estrada.	77
Figuras 78 e 79 – Pressão antrópica e barramento na montante do córrego do Pica Pau.	79
Figura 80 – Ausência de mata ciliar na jusante.	79
Figuras 81 e 82 – Trecho inicial da estrada e fluxo de transportes pesados com treminhão.	82
Figuras 83 e 84 – Pista escorregadia e trilho de roda.	82
Figuras 85 e 86 – Ausência de sistema de drenagem e lombadas não funcionais.	83
Figuras 87 e 88 – Plataforma não conformada e costela de vaca.	83
Figuras 89 e 90 – Pista escorregadia e cruzamento pela SP - 266.	84

Figuras 91 e 92 – Traçado em meia encosta e trecho sem revestimento.	84
Figuras 93 e 94 – Trecho estreito e lombadas em traçado declivoso.	85
Figuras 95 e 96 – Afloramento de rocha e trecho final da estrada.	85
Figuras 97 e 98 – Ponte em longarinas de madeira e passagem sobre o Ribeirão do Bugio.	87
Figuras 99 e 100 – Cordão de mata ciliar em uma das margens do Ribeirão na montante e na jusante.	87
Figuras 101 e 102 – Costela de vaca e pista escorregadia.	90
Figuras 103 e 104 – Ausência de sistema de drenagem e pedras soltas sobre a estrada.	90
Figuras 105 e 106 – Plataforma não conformada e curva perigosa.	91
Figuras 107 e 108 – Passagem sobre fragmento de mato e traçado em meia encosta.	91
Figuras 109 e 110 – Buracos na pista e cruzamento sobre a SP - 266.	92
Figuras 111 e 112 – Pista escorregadia e trilho de roda.	92
Figuras 113 e 114 – Indícios de enxurrada e curva perigosa.	93
Figuras 115 e 116 – Trecho sem revestimento e ausência de sistema de drenagem.	93
Figura 117 – Trecho final da estrada.	94
Figuras 118 e 119 – Trecho inicial da estrada e trecho estreito.	97
Figuras 120 e 121 – Formação de trilho de roda e trecho sem revestimento. .	97
Figuras 122 e 123 – Pista escorregadia e poça d'água.	98
Figuras 124 e 125 – Trilho de roda e trecho abandonado.	98
Figuras 126 e 127 – Plataforma não conformada e sistema de drenagem não funcional.	99
Figuras 128 e 129 – Pedras soltas sobre estrada e costela de vaca.	99
Figuras 130 e 131 – Indícios de enxurrada e processo erosivo.	100
Figura 132 - Trecho final da estrada.	100
Figuras 133 e 134 – Trecho inicial da estrada e trecho sem revestimento. ...	102
Figuras 135 e 136 – Revestimento com pedregulho e ausência de sistema de drenagem.	102
Figuras 137 e 138 – Costela de vaca e plataforma não conformada.	103
Figuras 139 e 140 – Sistema de drenagem não funcional e curva perigosa. .	103
Figuras 141 e 142 – Atoleiro na lateral da estrada e sem revestimento.	104

Figuras 143 e 144 – Trecho abandonado e trilho de roda.....	104
Figuras 145 e 146 – Pista escorregadia e trecho final da estrada.....	105
Figuras 147 e 148 – Plataforma não conformada e sem revestimento.	107
Figuras 149 e 150 – Revestimento com pedra brita e pista escorregadia.....	109
Figuras 151 e 152 – Formação de trilho de roda e lombadas.	111
Figuras 153 e 154 – Serviços com caminhão basculante e moto niveladora para manutenção da estrada.....	114
Figuras 155 e 156 – Formação de leiras na lateral da estrada e pista escorregadia.....	114
Figuras 157 e 158 – Ausência de sistema de drenagem e costela de vaca...	115
Figuras 159 e 160 – Cruzamento sobre a SP - 266 e plataforma não conformada.	115
Figuras 161 e 162 – Sistema de drenagem não funcional e indícios de enxurrada.	116
Figuras 163 e 164 – Trecho inicial próximo ao perímetro urbano e formação de trilho de roda.	119
Figuras 165 e 166 – Ausência de sistema de drenagem e trecho sem revestimento.....	119
Figuras 167 e 168 – Gramíneas em leito carroçável e indícios de enxurrada.120	
Figuras 169 e 170 – Costela de vaca e ponte de divisa de município com Cruzália.	120
Figuras 171 e 172 – Ponte de prancha de concreto e ala de saia em gabião.122	
Figuras 173 e 174 – Vegetação de taboas e gramíneas em APP.....	122
Figuras 175 e 176 – Cruzamento com a PPT - 150 e formação de trilho de roda.	125
Figura 177 – Cruzamento com a SP - 266.	125
Figuras 178 e 179 – Início do trecho B ao lado da SP - 266 e pista escorregadia sobre pedras soltas.....	126
Figuras 180 e 181 – Costela de vaca e fragmento de mato.....	126
Figuras 182 e 183 – Passagem sobre o Ribeirão da Anhumas e plataforma não conformada.	127
Figuras 184 e 185 – Pista escorregadia e final do trecho B.	127
Figuras 186 e 187 – Tubulação sem ala de saia e processo erosivo no aterro.	129

Figuras 188 e 189 – Árvores isoladas na montante e mata ciliar na jusante.	129
Figuras 190 e 191 – Costela de vaca e revestimento com pedra brita.....	131
Figuras 192 e 193 – Costela de vaca e plataforma não conformada.	134
Figuras 194 e 195 – Curva perigosa e pista escorregadia.	134
Figuras 196 e 197 – Formação de trilho de roda e ausência de sistema de drenagem.	135
Figuras 198 e 199 – Indícios de enxurrada e formação de barranco.	135
Figuras 200 e 201 – Plataforma não conformada e ausência de sistema de drenagem.	137
Figuras 202 e 203 – Costela de vaca e pista escorregadia.....	137
Figura 204 – Trecho estreito.	138
Figuras 205 e 206 – Trecho inicial da estrada e ausência de sistema de drenagem.	140
Figuras 207 e 208 – Poça d’água e plataforma não conformada.	140
Figuras 209 e 210 – Poça d’água em curva e sistema de drenagem não funcional.	141
Figuras 211 e 212 – Indícios de enxurrada e revestimento com pedregulho.	141
Figuras 213 e 214 – Trecho inicial da estrada e buracos em leito carroçável.	144
Figuras 215 e 216 – Poça d’água e costela de vaca.....	144
Figuras 217 e 218 – Passagem sobre fragmento e macaco presente na pista.	145
Figuras 219 e 220 – Plataforma não conformada e trecho final da estrada. ...	145
Figuras 221 e 222 – Trecho inicial da estrada e curva perigosa.	147
Figuras 223 e 224 – Sistema de drenagem não funcional e revestimento com pedregulho.	147
Figuras 225 e 226 – Ausência de sistema de drenagem e poça d’água.	148
Figura 227 e 228 – Cruzamento com a PPT - 040 e pouco revestimento.....	148
Figuras 229 e 230 – Ponte de pranchão de concreto e base em alvenaria. ..	150
Figuras 231 e 232 – Ausência de mata ciliar e vegetação de gramíneas.	150
Figuras 233 e 234 – Trecho inicial da estrada e passagem por fragmento de mato.	153
Figuras 235 e 236 – Pedras soltas e pista escorregadia.....	153
Figuras 237 e 238 – Trilho de roda e sistema de drenagem não funcional....	154

Figuras 239 e 240 – Plataforma não conformada e costela de vaca.....	154
Figuras 241 e 242 – Passagem sobre tubulação e trecho estreito.....	155
Figuras 243 e 244 – Costela de vaca e pista escorregadia.....	155
Figuras 245 e 246 – Plataforma não conformada e ausência de sistema de drenagem.	156
Figura 247 – Trecho final da estrada.....	156
Figuras 248 e 249 – Tubulação com ala de saia em gabião e vegetação de gramíneas em APP.	158
Figuras 250 e 251 – Canal de afluente que deságua no córrego e árvores isoladas.	158
Figura 252 - Córrego assoreado.	159
Figuras 253 e 254 – Árvores isoladas e tubulação sem ala de saia.....	161
Figuras 255 e 256 – Tubulação com ala de saia em gabião e árvores isoladas na montante.	163
Figuras 257 e 258 – Árvores isoladas na jusante e córrego assoreado.....	163
Figuras 259 e 260 – Trecho inicial da estrada e passagem sobre tubulação.....	166
.....	166
Figuras 261 e 262 – Pista escorregadia e trilho de roda.	166
Figuras 263 e 264 – Plataforma não conformada e ausência de sistema de drenagem.	167
Figuras 265 e 266 – Costela de vaca e curva perigosa.	167
Figuras 267 e 268 – Pedras soltas sobre a estrada e trecho final da estrada.....	168
.....	168
Figuras 269 e 270 – Tubulação em ala de saia de gabião e passagem sobre tubulação.....	170
Figuras 271 e 272 – Ala de saia em alvenaria e árvores isoladas.	170
Figuras 273 e 274 – Tubulação em ala de saia de alvenaria e passagem sobre o Córrego do Pica Pau.	172
Figuras 275 e 276 – Vegetação de gramíneas e árvores isoladas.....	172
Figuras 277 e 278 – Trecho sem revestimento e indícios de enxurrada.	174
Figuras 279 e 280 – Pista escorregadia e ausência de sistema de drenagem.	174
.....	174
Figuras 281 e 282 – Sistema de drenagem não funcional e trecho estreito...	175

Figuras 283 e 284 – Pá carregadeira para manutenção da estrada e trecho final da estrada.	175
Figuras 285 e 286 – Trecho inicial da estrada e revestimento com pedra brita.	178
Figuras 287 e 288 – Sistema de drenagem não funcional e passagem sobre o córrego do Pica Pau.....	178
Figuras 289 e 290 – Costela de vaca e passagem sobre afluente do córrego do Pica Pau.....	179
Figuras 291 e 292 – Afloramento de rocha e trecho estreito.....	179
Figuras 293 e 294 – Pista escorregadia e trecho final da estrada.....	180
Figuras 295 e 296 – Tubulação em ala de saia de alvenaria.	182
Figura 297 – Bambuzal na jusante.....	182
Figuras 298 e 299 – Ala de saia em alvenaria e vista de cima da tubulação.	184
Figuras 300 e 301 – Árvores isoladas e tubulação circular de concreto.	184
Figuras 302 e 303 – Início de processo erosivo e pista escorregadia.	186
Figuras 304 e 305 – Ausência de sistema de drenagem e trilho de roda.....	186
Figura 306 – Trecho final abandonado.....	187
Figura 307 – Bacia Hidrográfica do Ribeirão Anhumas.....	188
Figura 308 – Bacia Hidrográfica do Ribeirão do Bugiu.....	189
Figura 309 – Bacia Hidrográfica do Rio Paranapanema.	190
Figuras 310 e 311 – Apresentação do plano ao Conselho Municipal.....	210
Figuras 312 e 313 – Integrantes do Conselho e lista de presença da apresentação.....	210

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – População total, urbana, rural e densidade demográfica.	21
Tabela 2 – Áreas do município.....	21
Tabela 3 – Índices de cobertura de água, coleta e tratamento do esgoto, eficiência, cargas poluidoras domésticas e corpo receptor.	22
Tabela 4 – Estratificação das áreas agrícolas.....	23
Tabela 5 – Ocupação do uso do solo.....	24
Tabela 6 – Explorações agrícolas no município.....	26
Tabela 7 - Classificação climática de Wilhelm Koeppen.	30
Tabela 8 – Estimativa dos dados finais do estudo	40
Tabela 9 – Nome e área das microbacias hidrográficas de Pedrinhas Paulista.	44
Tabela 10 – Resumo de informações das microbacias hidrográficas.	191
Tabela 11 – Escala de Prioridade por Microbacia Hidrográfica.....	193
Tabela 12 – Estimativa de custo para adequação e manutenção das estradas.	194
Tabela 13 - Recuperação e proteção das nascentes.	196
Tabela 14– Implantação de fossas sépticas biodigestoras.	197
Tabela 15 – Estimativa de custo para isolamento e recomposição das APPs.	199
Tabela 16 – Estimativa de custo para implantação do sistema de sinalização.	203
Tabela 17 – Síntese das estimativas de custo.	204
Tabela 18 – Cronograma financeiro de execução.....	205
Tabela 19 – Microbacias prioritárias do município.	206
Tabela 20 – Estimativa de custo de adequação e manutenção das estradas prioritárias.....	207
Tabela 21 – Cursos d’água prioritários do município.	207
Tabela 22 – Estimativa dos dados concebidos após os cálculos.	227
Tabela 23 – Critérios para seleção de microbacias hidrográficas	229
Tabela 24 – Peso correspondente a cada parâmetro de avaliação.	231

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Estratificação de áreas agrícolas	23
Gráfico 2 – Ocupação do uso do solo	24
Gráfico 3 – Explorações agrícolas no município	27
Gráfico 5 – Produção agrícola municipal de milho no período de 1993 a 2010	28
Gráfico 6 – Pluviograma Acumulado Médio Mensal de 1970 a 2000 do Município de Cruzália – SP	30
Gráfico 7 – Densidade Demográfica – 2011	33
Gráfico 8 – Taxa de Natalidade – 2010.....	34
Gráfico 9 – Renda per Capita – 2000.....	34
Gráfico 10 – Índice de Desenvolvimento Humano - IDH – 2000	35
Gráfico 11 – Participação do PIB no município de Pedrinhas Paulista	35
Gráfico 12 – Capacidade de vazão e Vazão de Cheia.....	41

LISTA DE SIGLAS E ABREVIações

APP – Área de Preservação Permanente

CATI – Coordenadoria de Assistência Técnica Integral

CBH - MP – Comitê da Bacia Hidrográfica do Médio Paranapanema

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 Agrônômico 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 - AP – Plano de Bacia Hidrográfica dos Rios Aguapeí e Peixe

PBH - MP – Plano de Bacia Hidrográfica do Médio Paranapanema

PIB – Produto Interno Bruto

PMDRS – Plano Municipal de Desenvolvimento Rural Sustentável

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. Apresentação

Para a elaboração do presente Plano Diretor, foram levantados os principais problemas encontrados no município, como assoreamento de córregos, trechos críticos das estradas e cursos d'água desprotegidos; também foi possível realizar a elaboração de mapas (pedológico, malha viária, microbacias, uso do solo, declividade, diagnóstico ambiental, prioridades, base e nascentes), estes que servirão de base para uma melhor compreensão da área territorial do município.

Visando solucionar os principais problemas encontrados, o plano trás algumas ações a serem executadas e a seleção e hierarquia de prioridades das microbacias hidrográficas do município.

Vale ressaltar que após a elaboração do plano, o mesmo foi apresentado e discutido com o Conselho Municipal de Desenvolvimento Rural – CMDR o que deliberou sobre a seleção das áreas prioritárias e concordou com as principais diretrizes apresentadas.

2. 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 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.

As cidades brasileiras 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, as cidades 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 da cidade 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).

Este relatório final do plano diretor municipal de controle de erosão rural do município de Pedrinhas Paulista teve como objeto de pesquisa a área rural desta cidade no interior do Estado de São Paulo, localizada na latitude 22°29' sul e na longitude 50°28' 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 do diagnóstico participativo da comunidade local para identificação dos problemas 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.

3. Objetivo

Prevenir a erosão rural do município e preservar os cursos hídricos. O plano abrange o levantamento e mapeamento das estradas rurais da área. Diretrizes se direcionarão a prevenir à degradação ambiental; a preservar os mananciais; proporcionar melhor qualidade de vida e buscar o pleno desenvolvimento rural sustentável e suas potencialidades.

3.1. Objetivos Específicos

- Identificar e propor soluções dos problemas de erosão e estradas encontrados, definindo metodologias de controle, prevenção e prioridades de ações;
- Realizar levantamento das estradas rurais, do uso atual do solo e as fontes de poluição;
- Propor medidas de conservação de solo, ações preventivas 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 e mapa base da área, com localização e hidrologia);
- Elaborar estratégia de ação municipal para execução do Plano Diretor.

4. Caracterização do Município

4.1. Dados históricos

Segundo a Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados (SEADE), origem do município vincula-se ao Núcleo Colonial de Pedrinhas, criado, em 1952, pela Companhia Brasileira de Colonização e Imigração Italiana, em terras então pertencentes a Maracáí. Após quase quatro anos, já contava com cerca de 200 famílias (entre brasileiras e italianas), configurando o estabelecimento do povoado local. Contudo sua formação administrativa, bastante lenta, teve início somente em 14 de maio de 1980, quando foi criado o distrito do município de Cruzália. Pedrinhas Paulista tornou-se município autônomo em 30 de dezembro de 1991.

4.2. Dados de População

População total: 2.936 habitantes, a maioria na área urbana, segundo o último censo demográfico do IBGE (2010), conforme a tabela 1.

Tabela 1 – População total, urbana, rural e densidade demográfica.

População total, urbana, rural e densidade demográfica			
População total	População urbana	População rural	Densidade demográfica (hab./km²)
2.936	2.479	457	19,28

Fonte: Censo IBGE (2010).

4.3. Área

A tabela mostra a área total, área urbana e a área rural do município de Pedrinhas Paulista. O município possui 15.049,22 hectares (ha), conforme tabela 2.

Tabela 2 – Áreas do município.

Área total, urbana e rural		
Área total	Área urbana	Área rural
15.049,22 ha	117,66 ha	14.931,56 ha

4.4. 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, eficiência, cargas poluidoras domésticas e corpo receptor.

Município	Concessão	Atendimento (%)		Eficiência (%)	Carga Poluidora (kg DBO/dia)		Corpo Receptor
		Coleta	Tratamento		Potencial	Remanesc.	
Pedrinhas Paulista	Sabesp	95	100	89	128	20	R.Pedrinhas

Fonte: CETESP (2009).

Segundo dados da Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB, 2009), 95% do esgoto urbano são coletados, onde desses, 100% são tratados.

Na zona rural a captação de água de abastecimento é feita por poço semi-artesiano e o efluente é descartado em fossas negras.

4.5. Descarte de Resíduos Sólidos

Existe um aterro sanitário no município licenciado pela Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB), onde todo resíduo sólido urbano é descartado diariamente. Na zona rural os proprietários rurais queimam ou enterram os resíduos sólidos.

4.6. 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 0,1ha;

d) não destinada exclusivamente para lazer.

Segundo dados do LUPA (2008), as áreas agrícolas são em sua maioria constituídas por propriedades entre 200 - 500 ha (30,09%), sendo que o maior número de propriedades estão concentradas entre 10 - 20 ha.

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

Tabela 4 – Estratificação das áreas agrícolas.

Estratificação das Áreas Agrícolas				
Extrato - ha	UPAs		Área total	
	Nº	%	ha	%
0 - 10	99	28,94	570,7	4,77
10- 20	116	33,91	1.880,3	15,73
20 - 50	87	25,43	2.528,4	21,16
50 - 100	17	4,97	1.101,1	9,21
100 - 200	9	2,63	1.117,6	9,35
200 - 500	12	3,50	3.596,4	30,09
500 - 1000	2	0,58	1.154,4	9,66
Área total	342	100	11.948,9	100

Fonte: LUPA – CATI/SAA (2007/08).

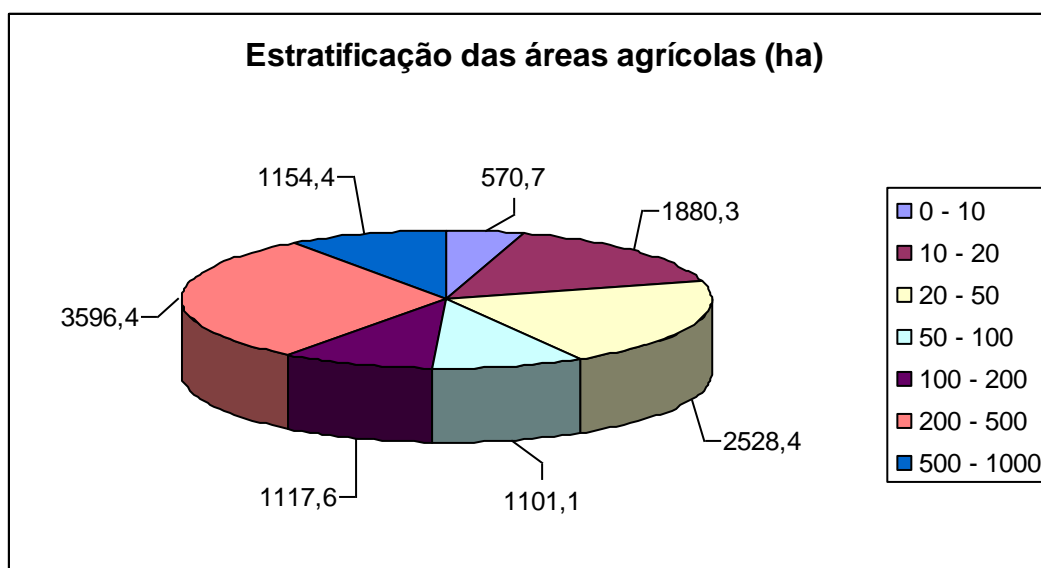


Gráfico 1 – Estratificação de áreas agrícolas –
Fonte: Projeto LUPA (2007/2008).

4.7. Ocupação do uso do solo

A tabela 5 e o gráfico 2 mostram a ocupação do solo, onde a cultura temporária se destaca, correspondendo a uma área de 10.318,7 ha (LUPA – CATI/SAA, 2007/08).

Tabela 5 – Ocupação do uso do solo.

Descrição de uso do solo	Nº de UPAs	Área (ha)	%
Cultura Perene	1	60,0	0,50
Reflorestamento	9	14,4	0,09
Vegetação Natural	19	72,1	2,37
Área Complementar	125	212,4	1,7
Cultura Temporária	327	10.318,7	86,50
Pastagem	95	1.205,1	10,10
Área em descanso	7	46,2	0,38
Vegetação de brejo e várzea	-	-	-
Área total	583	11.928,9	100

Fonte: LUPA – CATI/SAA (2007/08).

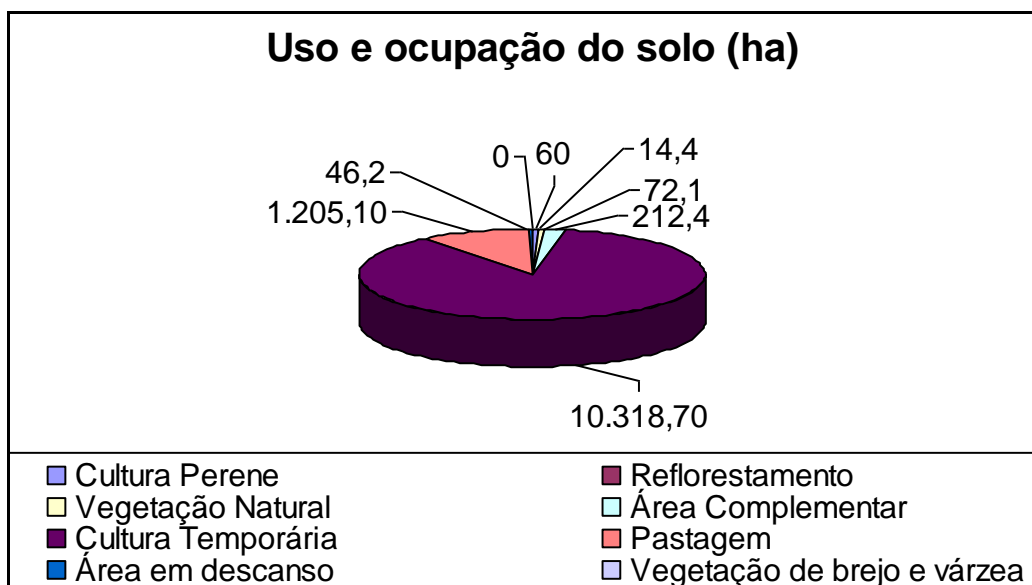


Gráfico 2 – Ocupação do uso do solo –
Fonte: Projeto LUPA (2008).

O Projeto LUPA define as ocupações citadas assim:

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.

4.8. Principais culturas exploradas

Segundo dados do LUPA (2007/08) o município apresenta estrutura fundiária formada por pequenas, médias e grandes propriedades, onde dentro dessas, 338 UPAs (98,8% do total) realizam a prática de conservação de solo, como construção e manutenção de terraços. Nota-se também que Pedrinhas Paulista apresenta uma grande ligação com a agropecuária, destacando-se na criação de gado para o corte e leite, e a produção de soja e milho.

As culturas temporárias são encontradas em 86,50% da área do município, onde as culturas de maior relevância atualmente são: soja, ocupando uma área de 9.185,3 ha e o milho com 7.119,4 ha plantados.

No município são encontrados 212,4 ha de áreas complementares; 14,4 ha de reflorestamento; 72,1 ha de vegetação natural. Já a cultura perene é encontrada somente em 1 UPA, numa área total de 60,0 ha e a área de descanso, em 46,2 ha.

O PIB agrícola do município de Pedrinhas Paulista, originado das atividades agropecuárias, representam 16,69% (R\$12,67 milhões) do PIB do municipal, estimado no total de R\$75,88 milhões.

A tabela 6 e o gráfico 3 mostram as principais explorações agrícolas no município.

Tabela 6 – Explorações agrícolas no município.

Cultura	Nº de UPAs	Área (ha)
Soja	306	9.185,3
Milho	261	7.119,4
Milho Safrinha	47	2.070,3
Braquiária	93	1.201,7
Cana-de-açúcar	18	795,8
Arroz	73	249,9
Trigo	4	84,5
Banana	1	60,0
Eucalipto	8	13,7
Gramas	2	3,4

Outras florestais	1	0,7
--------------------------	---	-----

Fonte: LUPA – CATI/SAA (1995/96).

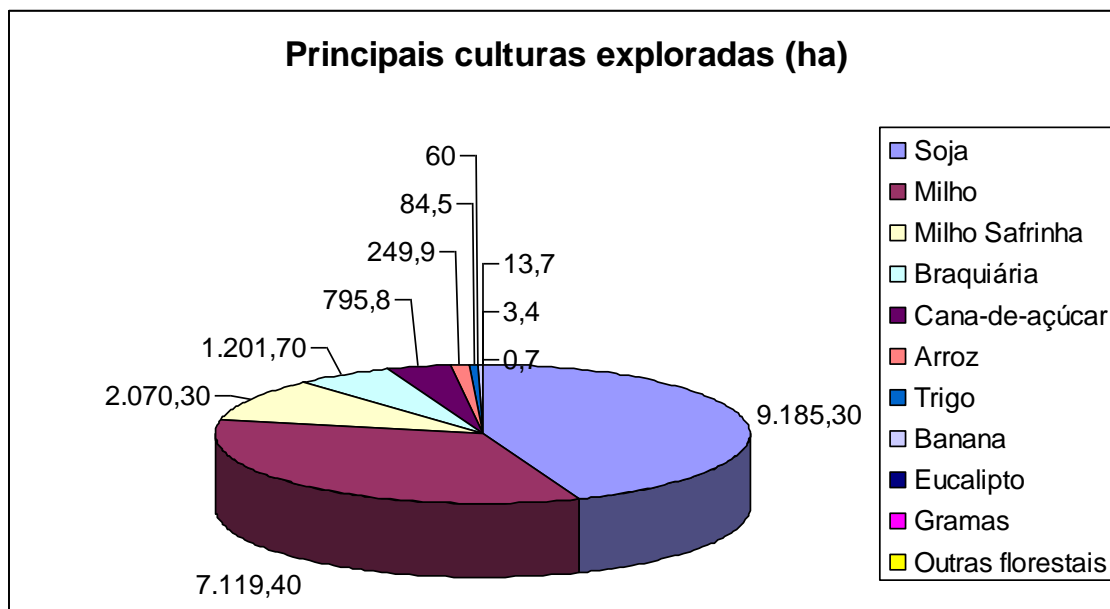


Gráfico 3 – Explorações agrícolas no município –
Fonte: LUPA – CATI/SAA (2007/08).

Segundo o LUPA (2008), o município apresenta como principais culturas de exploração, a soja e o milho. Os gráficos 4 e 5 mostram a evolução do crescimento anual na produção destas culturas no período de 1993 a 2010.

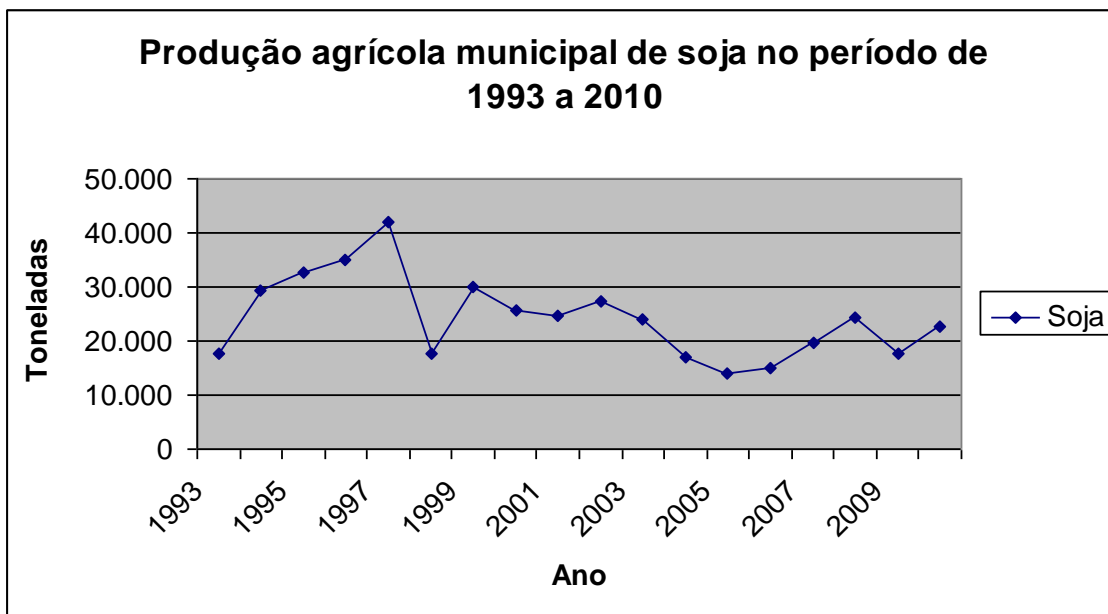


Gráfico 4 – Produção agrícola municipal de soja no período de 1993 a 2010 –
 Fonte: IBGE - Produção Agrícola Municipal (2009).

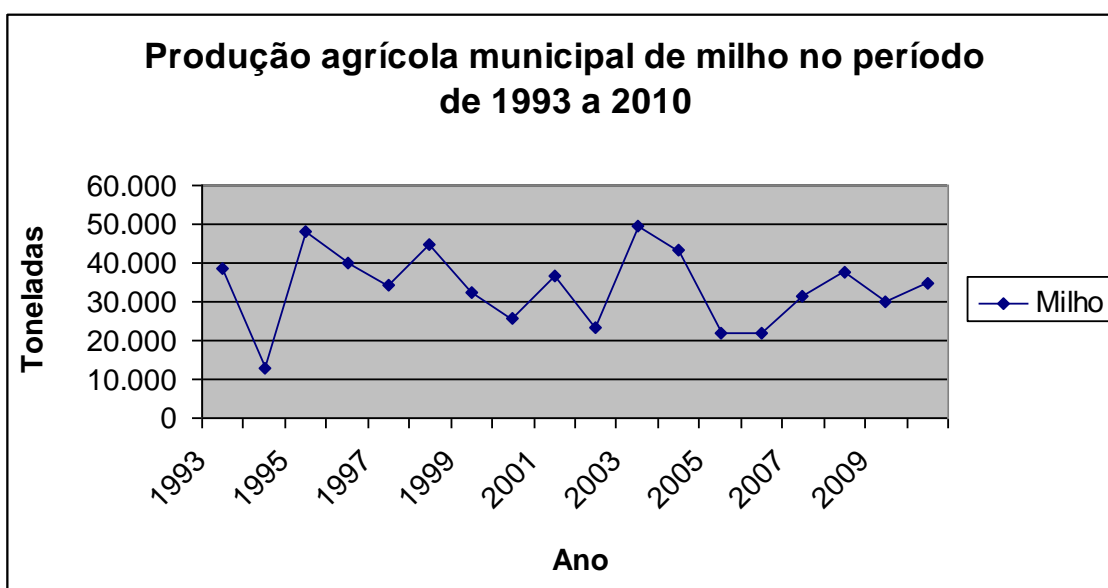


Gráfico 5 – Produção agrícola municipal de milho no período de 1993 a 2010 – Fonte: IBGE - Produção Agrícola Municipal (2009).

Conclui-se que o PIB do município é influenciado pelas atividades agropecuárias, principalmente a pecuária e a soja.

4.9. Geologia

O município de Pedrinhas Paulista localiza-se no Grupo São Bento, pertencendo a Formação Serra Geral. Segundo o Plano de Bacias Hidrográficas dos Rios Aguapeí e Peixe (PBH – AP, 2008) a Formação Serra Geral é originada do extravasamento rápido de lava muito fluida. Compreende um conjunto de derrames de basaltos toleíticos entre os quais se intercalam arenitos com as mesmas características dos pertencentes à Formação Botucatu. Associam-se-lhes corpos intrusivos de mesma composição, constituindo sobretudo diques e *sills*.

O município possui relevo colinoso, com a presença de colinas amplas que 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 aluviais interiores restritas, presença eventual de lagoas perenes ou intermitentes. (IPT, 1989).

4.10. Aspectos Climáticos

Pedrinhas Paulista possui um clima do tipo tropical chuvoso com inverno seco e com temperatura média superior a 19°C no mês mais frio. O mês mais seco tem precipitação inferior a 34 mm. Período chuvoso inicia em setembro. Segundo a classificação internacional de Wilhelm Köppen este clima se caracteriza como Am (CEPAGRI, 2008).

A tabela 7 demonstra o índice pluviométrico e a temperatura do ar durante um ano no município de Pedrinhas Paulista.

Tabela 7 - Classificação climática de Wilhelm Koeppen.

MÊS	TEMPERATURA DO AR (C)			CHUVA (mm)
	mínima	média	máxima	
JAN	19.6	31.1	25.3	206.4
FEV	19.8	31.2	25.5	176.9
MAR	19.1	31.0	25.0	123.9
ABR	16.5	29.5	23.0	71.3
MAI	13.9	27.6	20.7	73.1
JUN	12.5	26.6	19.5	50.8
JUL	11.9	26.9	19.4	35.8
AGO	13.5	29.3	21.4	33.1
SET	15.5	30.3	22.9	68.0
OUT	17.2	30.6	23.9	121.6
NOV	17.9	30.9	24.4	129.4
DEZ	19.1	30.6	24.8	176.9
Ano	16.4	29.6	23.0	1267.2
Min	11.9	26.6	19.4	33.1
Max	19.8	31.2	25.5	206.4

Fonte: CEPAGRI – (2010).

De acordo com o banco de dados do Departamento de Águas e Energia Elétrica (DAEE, 2008), o município de Pedrinhas Paulista não possui posto pluviométrico, portanto serão apresentados os dados de Cruzália – SP, devido à proximidade dos municípios. Os dados do gráfico 6 ilustram a maior concentração de chuva nos meses de verão e menor concentração nos meses de inverno.

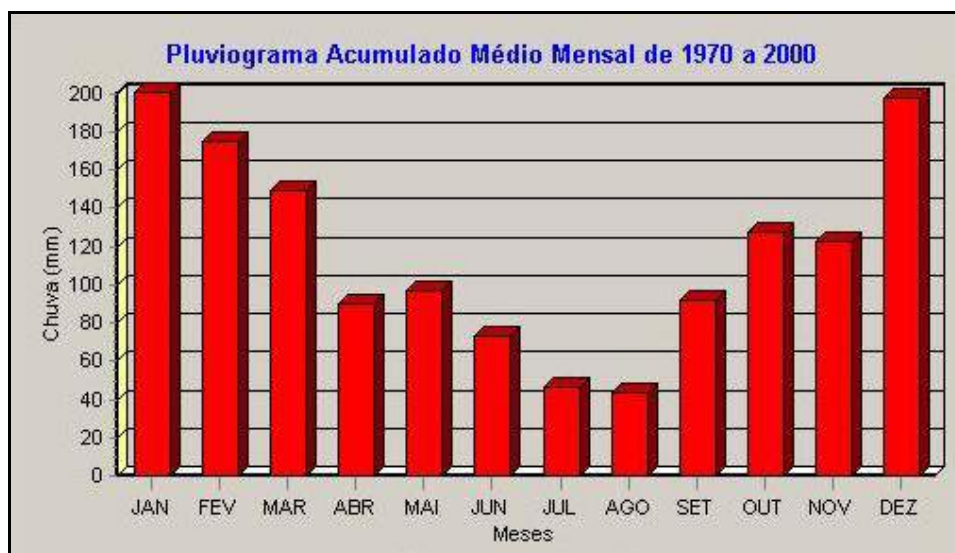


Gráfico 6 – Pluviograma Acumulado Médio Mensal de 1970 a 2000 do Município de Cruzália – SP – Fonte: DAEE – (2010).

4.11. Relevo

O relevo do município é levemente ondulado plano, permitindo a mecanização no terreno e um bom manejo de conservação do solo. Relevo propício para implantação de culturas perenes e temporárias.

Latitude 22°29' sul e a uma longitude 50°28' oeste, está a uma altitude de 330 metros (CEPAGRI, 1988 - 2008).

4.12. 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 da 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).

O município de Pedrinhas Paulista está situado na Unidade Hidrográfica de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHI – 17), Bacia Hidrográfica do Médio Paranapanema, que possui área de drenagem de 16.749 Km² e localiza-se na porção centro oeste do Estado de São Paulo. Seu limite com a unidade

do rio Paranapanema na montante se da ao divisor de águas que inicia na confluência do rio Paranapanema com o rio Capivara (PBH-MP, 2008).

A Figura 1 mostra a localização da UGRHI 17 dentro do estado de São Paulo.

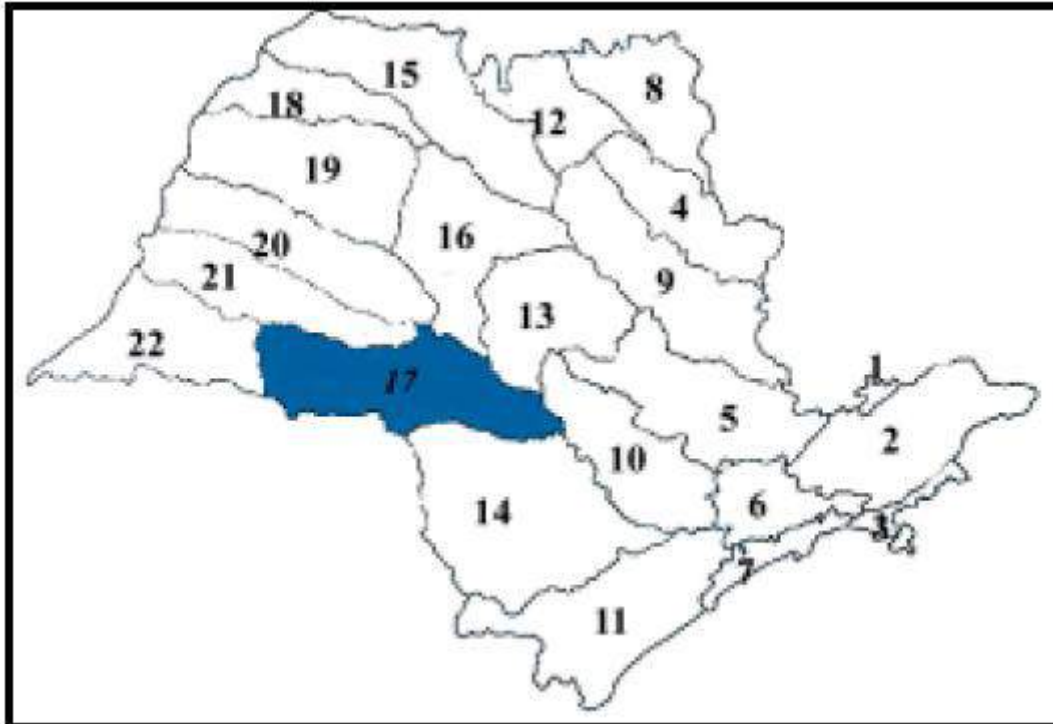


Figura 1 - Localização da Bacia do Rio Médio Paranapanema – Fonte: PBH-MP (2008).

O município de Pedrinhas Paulista está inserido na área geográfica da Bacia do Rio Médio Paranapanema, conforme figura 2.

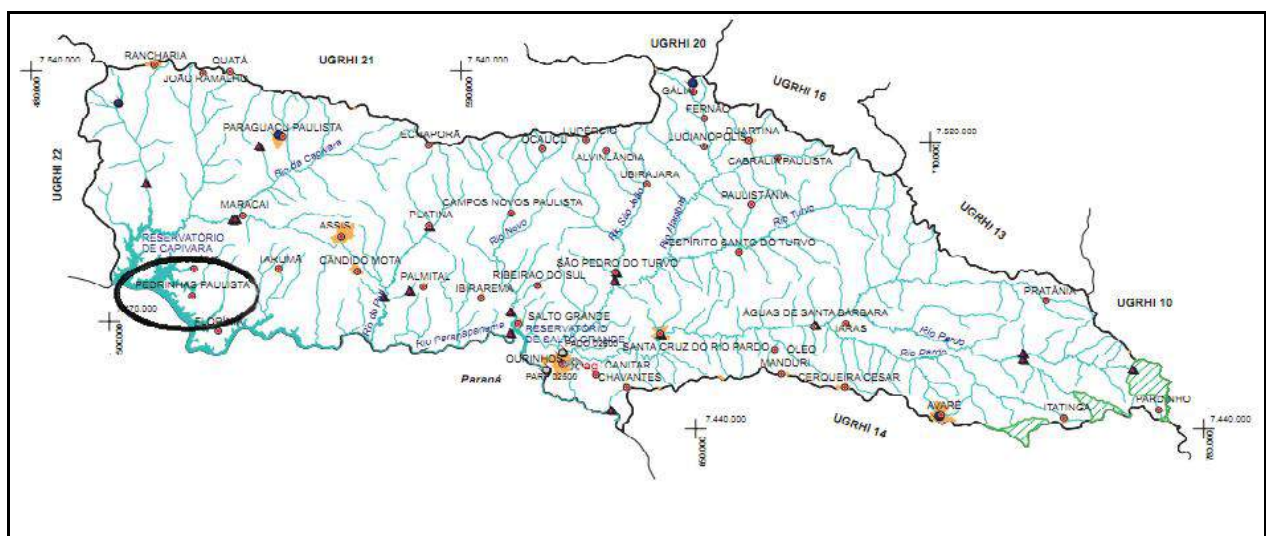


Figura 2 - Municípios que compõem a Bacia Hidrográfica do Rio Médio Paranapanema – Fonte: PBH-MP (2008).

4.13. Dados Socioeconômicos

4.13.1. 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 19,37 Hab./Km², conforme gráfico 7.

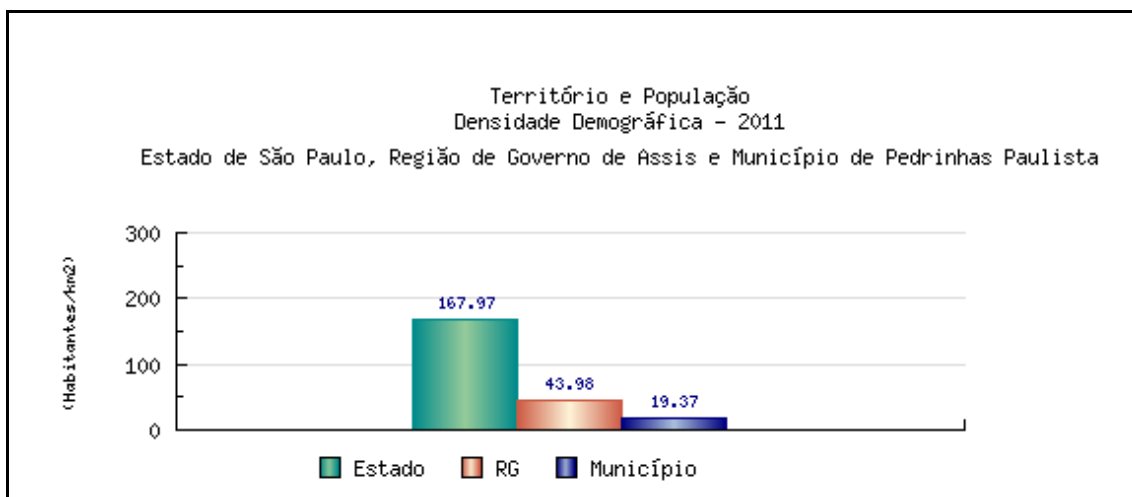


Gráfico 7 – Densidade Demográfica – 2011 –
Fonte: Fundação SEADE (2011).

4.13.2. 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 7,49 Mil/Hab., conforme gráfico 8.

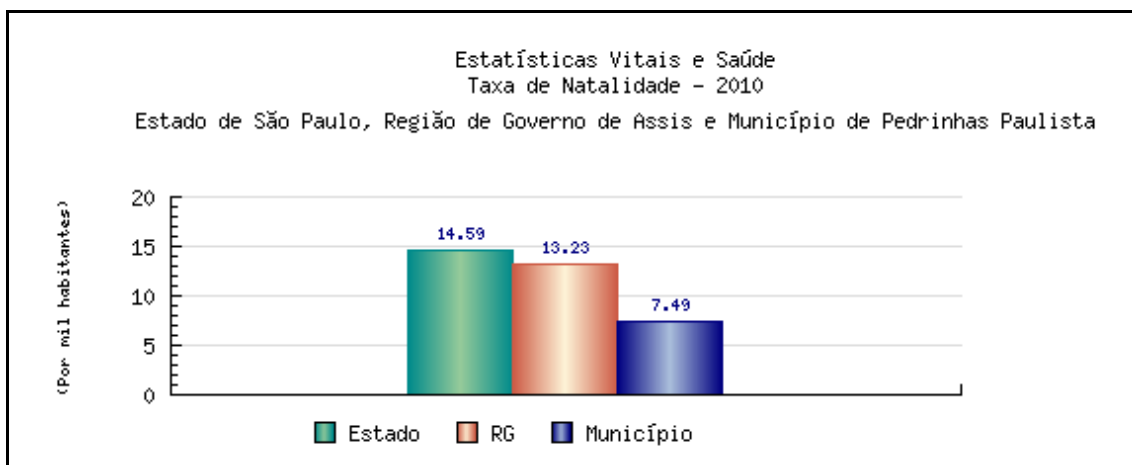


Gráfico 8 – Taxa de Natalidade – 2010 –
Fonte: Fundação SEADE (2010).

4.13.3. Renda per Capita (Em salários mínimos)

Pedrinhas Paulista tem uma renda de 2,29, em salários mínimos, conforme gráfico 9.

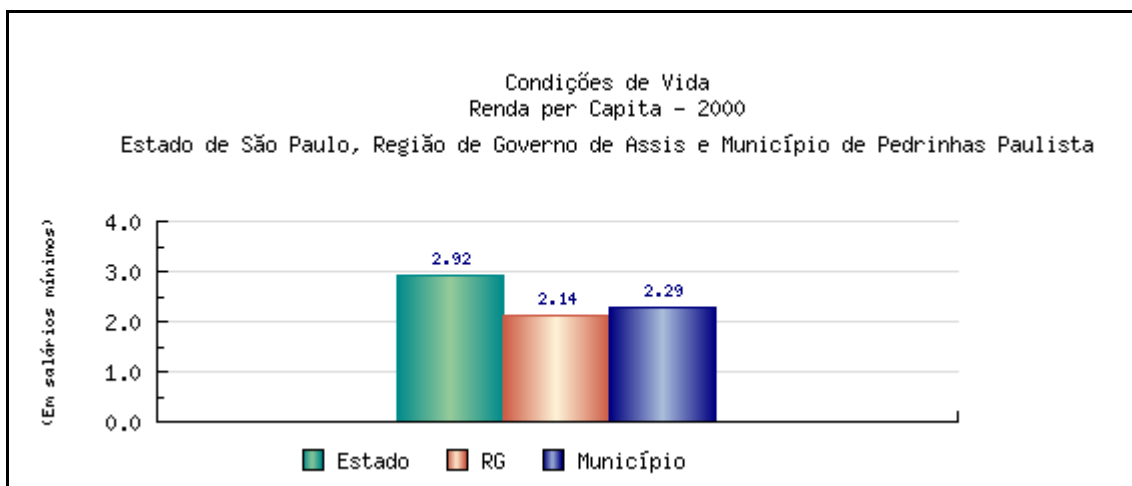


Gráfico 9 – Renda per Capita – 2000 –
Fonte: Fundação SEADE (2008).

4.13.4. 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 0,82, conforme gráfico 10.

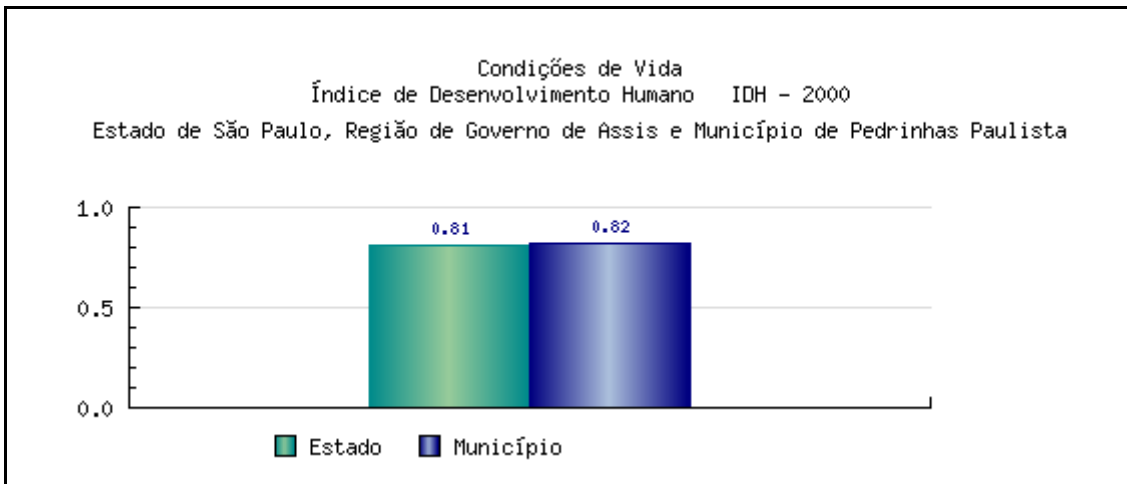


Gráfico 10 – Índice de Desenvolvimento Humano - IDH – 2000 –
Fonte: Fundação SEADE (2008).

4.13.5. 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 Pedrinhas Paulista é menor do que 0,0070%, conforme gráfico 11.

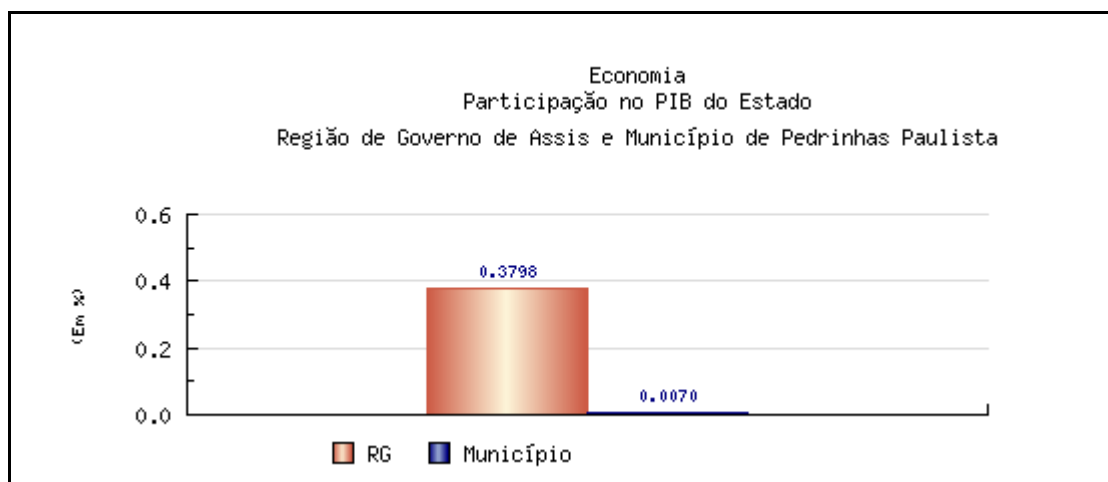


Gráfico 11 – Participação do PIB no município de Pedrinhas Paulista –
Fonte: Fundação SEADE (2008).

5. Discussões

5.1. Erosão

A erosão consiste no processo de desprendimento e arraste 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'água.

A Figura 3 ilustra a suscetibilidade a erosão da região do Médio Paranapanema, onde o município está na Unidade de Risco IV, com áreas pouco susceptíveis ao desenvolvimento de ravinas rasas. Latossolo roxo e terra estruturada de textura muito argilosa e argilosa em relevo de colinas amplas.

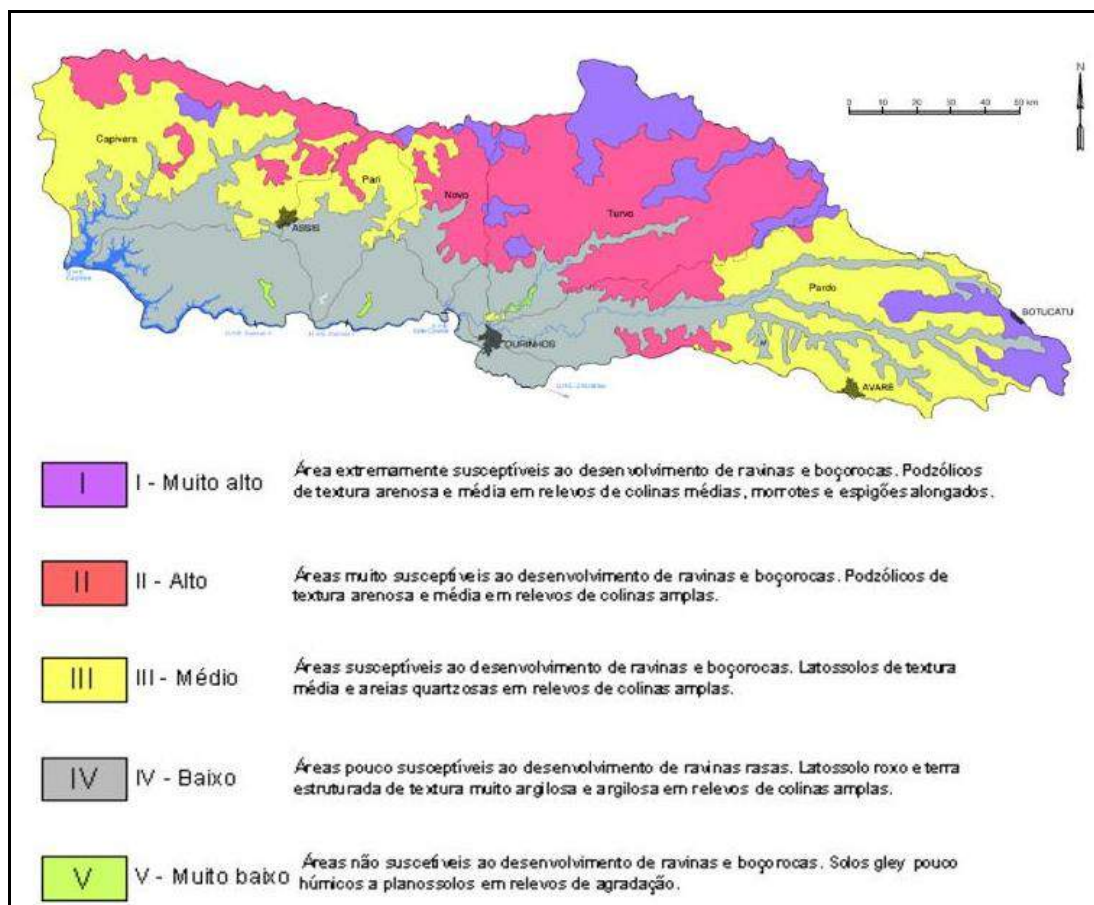


Figura 3 – Suscetibilidade a erosão na bacia do Médio Paranapanema –
Fonte: PBH-MP (2008).

5.2. 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 conseqüência, 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.

5.3. 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.

5.4. Ponte e estudo hidráulico e hidrológico

As pontes da zona rural são de grande necessidade e importância para a população que vive nessa área, uma vez que essas lhes dão acesso a área urbana, sendo para trabalho, estudo, escoamento de produção agrícola e consumo.

É possível comentar que o motivo pela qual existe perda de pontes no estado de São Paulo, é pela falta de estudos preliminares dessas áreas quando foram implantadas e posteriormente ausência de manutenção das mesmas.

Com esse conceito e com o conhecimento que a perda de pontes hoje no estado é grande, esse estudo hidráulico e hidrológico mostra que as pontes do município de Pedrinhas Paulista foram avaliadas seguindo uma metodologia adequada as suas características particulares (conforme apêndice A).

Sendo assim, verifica-se que Pedrinhas Paulista tem um total de 3 pontes, divididas em três microbacias hidrográficas. Onde na bacia 1 (B1) e na bacia 2 (B2), contem a somatória de três pontes, onde seus cálculos resultaram que essas não suportariam uma máxima de chuva. Já a bacia 3 (B3) não possui pontes.

Como produtos desse estudo foram elaborados uma tabela e um gráfico que mostram os dados das pontes e seus resultados quanto a vazões e capacidades. A tabela expõe os dados obtidos pelos cálculos e seus resultados, já o gráfico apresenta as vazões e as capacidades, onde é possível observar que as vazões encontradas hoje estão abaixo das capacidades das mesmas. Com tudo conclui-se que o município não terá problemas com perda de pontes, pois as existentes são capazes de suportar a grandes vazões.

Tabela 8 – Estimativa dos dados finais do estudo

BACIA	LOCALIZAÇÃO	ÁREA	PO NTE	COORDENADAS	LOCALIZAÇÃO	n	Pm (m)	Am (m ²)	Rh	l (m/m)	CAPACIDADE DE VAZÃO	TR (ANOS)	DIMENSIONAMENTO
B1	Bacia do Ribeirão das Anhumas	6.890,2202 ha	P2	X: 521217; Y:7479387	Ribeirão Anhumas	0,3	10,00	12,00	1,20	0,0050	27,50 m ³ /s	100	Não Atende a vazão máxima
			P3	X: 520452; Y: 7475377	Córrego das Pedrinhas	0,3	6,00	4,50	1,20	0,0007	2,86 m ³ /s	100	Não Atende a vazão máxima
B2	Bacia do Ribeirão do Bugiu	2.634,0518 ha	P1	X: 529227; Y: 7476137	Ribeirão do Bugiu	0,3	10,00	12,00	0,75	0,0039	24,12 m ³ /s	100	Não Atende a vazão máxima
B3	Bacia do Rio Paranapanema	5.710,2168 ha	Não possui pontes										

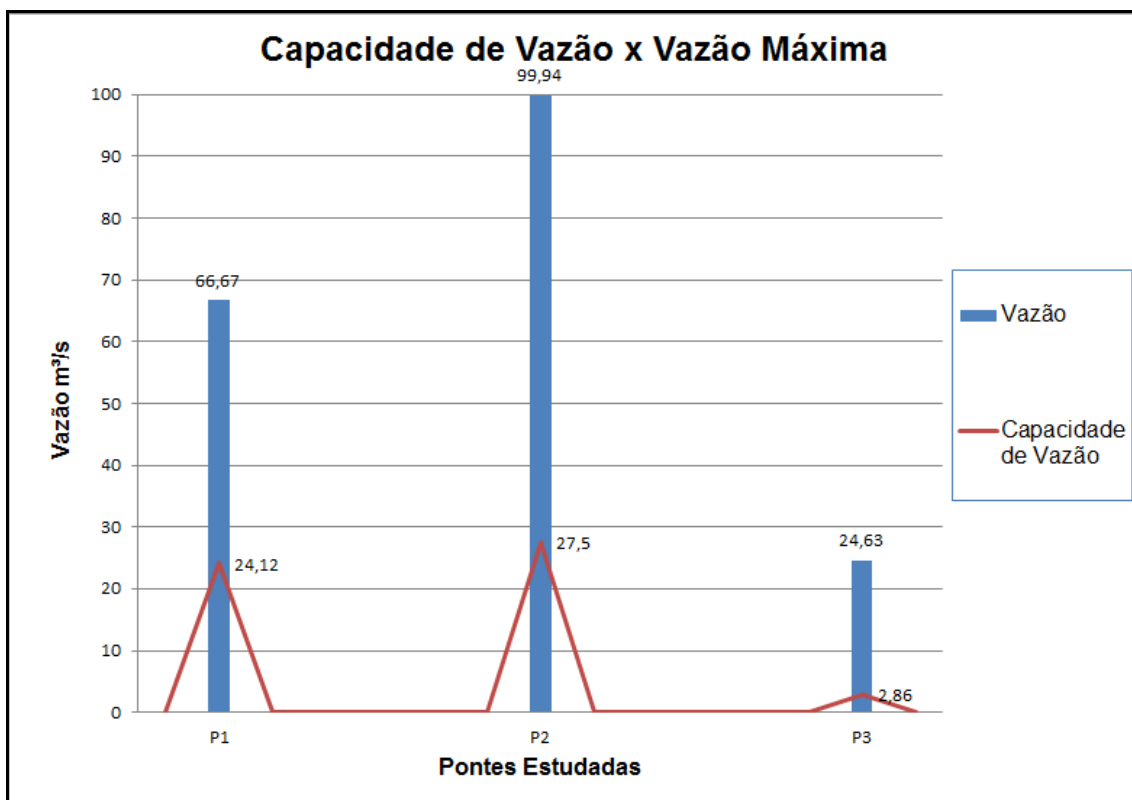


Gráfico 12 – Capacidade de vazão e Vazão de Cheia

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

Para a elaboração dos mapas do território municipal foram utilizadas as Cartas do IBGE de Rinópolis, código SF-22-X-C-VI-2, escala 1:50.000 e Clementina, código SF-22X-C-V-1, escala 1:50.000, devidamente digitalizadas, ortorretificadas e vetorizadas em software CAD. Tendo em vista que as cartas do IBGE foram confeccionadas no Datum Córrego Alegre, vigente na época, houve também a necessidade de transladá-los para o Datum SAD69, isso porque a grande maioria das informações disponibilizadas pelos órgãos oficiais do Estado de São Paulo estão representadas nesse Datum. Para tal foi utilizado o software ProGrid, disponibilizado pelo IBGE e que permite a conversão de coordenadas para diferentes Datums.

Para a determinação do limite de município, foi utilizado o shapefile disponível no site da Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo, devidamente inserido no software ARCGIS®, da desenvolvedora ESRI, e posteriormente exportado em formato DXF.

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 declividades foi concebido através do processo de triangulação dos pontos e das curvas de nível contidas na carta do IBGE. Com o auxílio do software Autocad®, da desenvolvedora Autodesk, as curvas e os pontos foram posicionados nas suas respectivas cotas. Posteriormente, o arquivo foi exportado em formato DXF e inserido no software ARCGIS® para a elaboração da superfície baseada em modelo matricial de pontos. Após este processo, foi gerada o mapa temático com as classes de declividades baseadas em valores pré-estipulados: 0-3%; 3-5%; 5-12%; 12-20%; 20-40%; e >40%.

Para o mapa de malha viária atualizada foi utilizado um GPS de navegação Garmin eTrex Vista HCx, onde posteriormente os dados foram exportados para o programa GEOFFICE GPS, sendo convertidos para um arquivo formato DXF. O levantamento resultou num traçado preliminar atualizado de toda a malha viária do município. Durante o trabalho foram coletados os pontos críticos, pontes, tubulações, erosões e informações para o projeto. Filtrados os dados, o traçado do GPS foi inserido no mapa do território municipal e trabalhado para a elaboração do mesmo.

Nos mapas de 1 a 5 foram gerados e utilizados a hidrografia e as áreas segundo as folhas do IBGE. Já para os mapas 6 a 10, a hidrografia e o limite de município foram atualizados conforme a fotografia aérea.

Como partes do projeto foram elaborados mapas temáticos descritos abaixo, onde estes poderão ser observados, em escala adequada, nos mapas 1 a 10, anexo.

6.1. Mapa pedológico do município

Conforme figura 4, observa-se que o município de Pedrinhas Paulista possui uma unidade pedológica: Latossolos vermelhos eutroféricos e distroféricos a moderado textura argilosa relevo plano e suave ondulado.

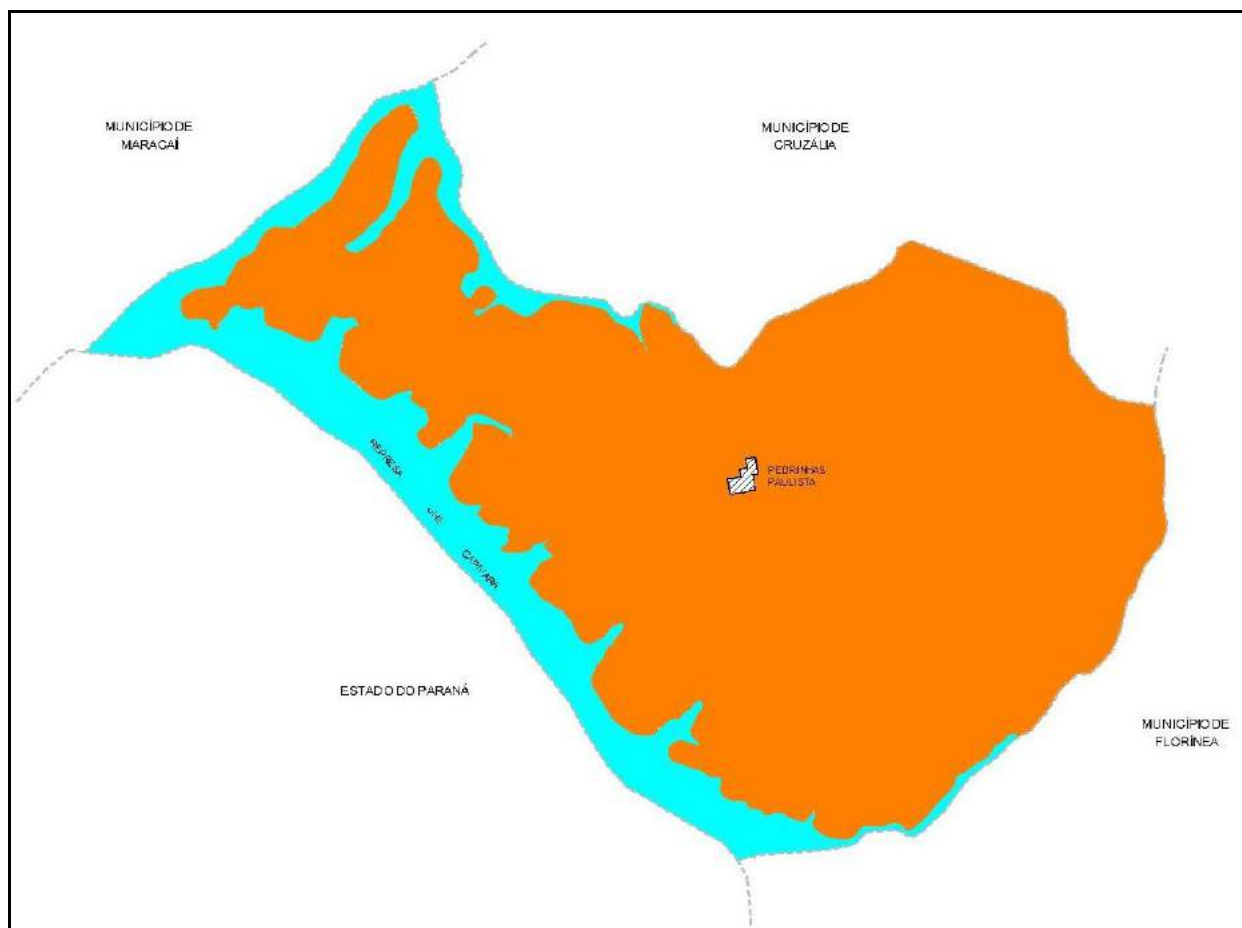


Figura 4 – Mapa pedológico.

Abaixo segue a descrição das unidades pedológicas encontradas no município.

LATOSSOLO VERMELHO

-LV1: Latossolos Vermelhos eutroféricos e distroféricos A moderado textura argilosa relevo plano e suave ondulado.

6.2. Mapa de microbacias hidrográficas

O município de Pedrinhas Paulista foi dividido em 3 (três) microbacias hidrográficas conforme figura 5. A tabela 9 apresenta a descrição com o nome das microbacias hidrográficas e suas respectivas áreas.

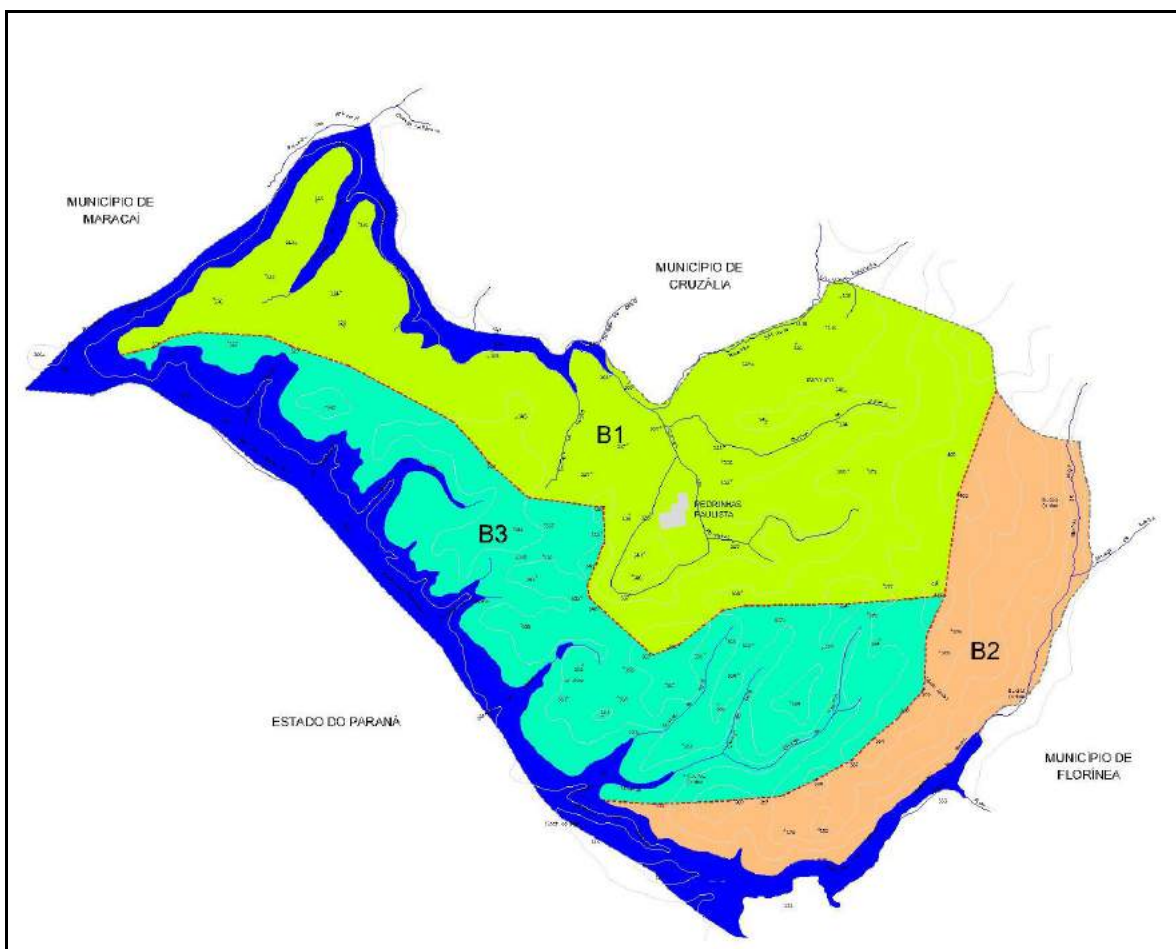


Figura 5 – Mapa de microbacias hidrográficas.

Tabela 9 – Nome e área das microbacias hidrográficas de Pedrinhas Paulista.

Áreas das Microbacias		
Legenda	Bacia Hidrográfica	Área da Bacia no Município (ha)
B1	Bacia do Ribeirão Anhumas	6.772,3358 ha
B2	Bacia do Ribeirão do Bugio	2.603,9749 ha
B3	Bacia do Rio Paranapanema	5.674,6691 ha

6.3. 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.

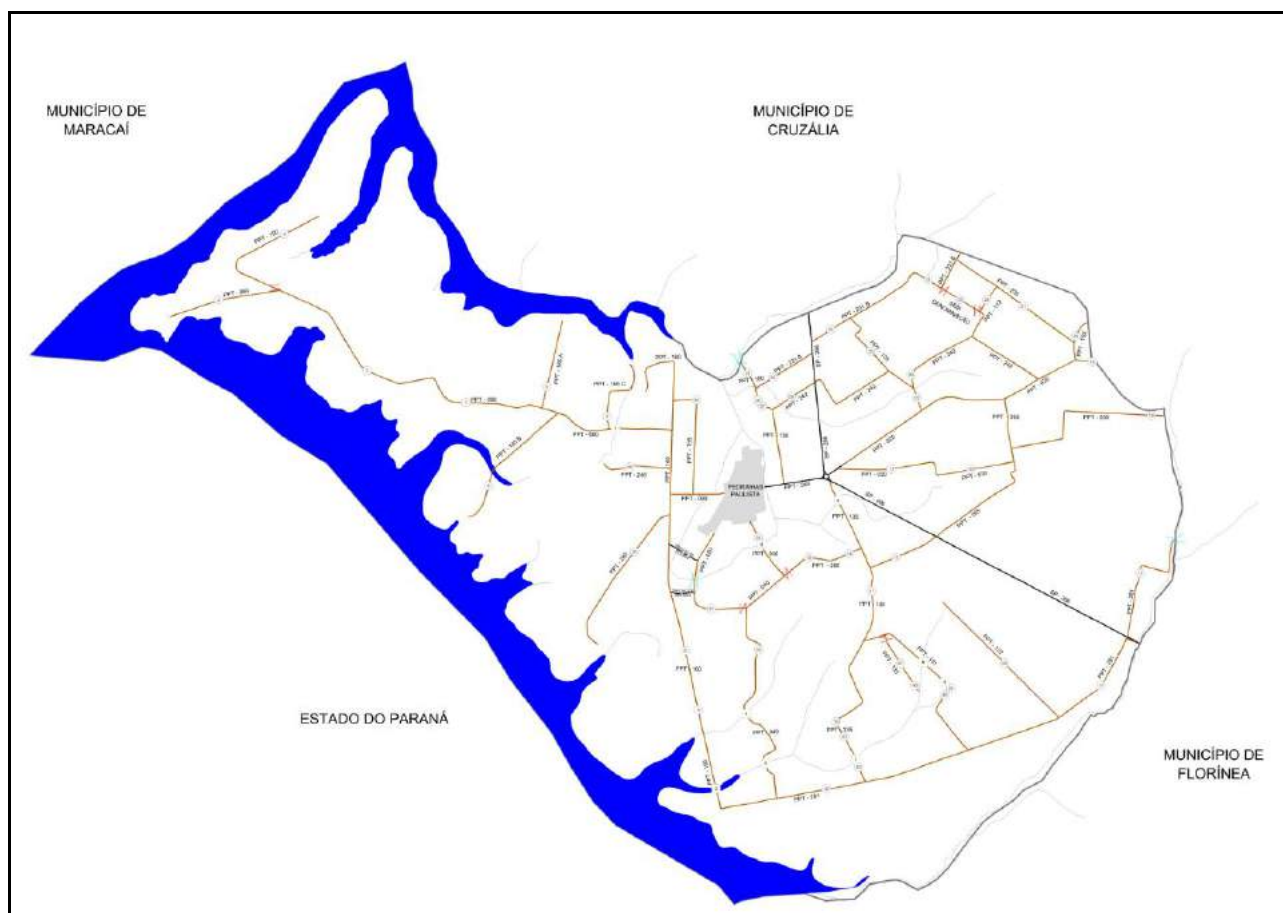


Figura 6 – Mapa da malha viária rural.

6.4. Mapa de declividades

Conforme figura 7, nota-se que a declividade predominante no município é de 0% a 3%, ocupando uma área de 5.973,74 ha.

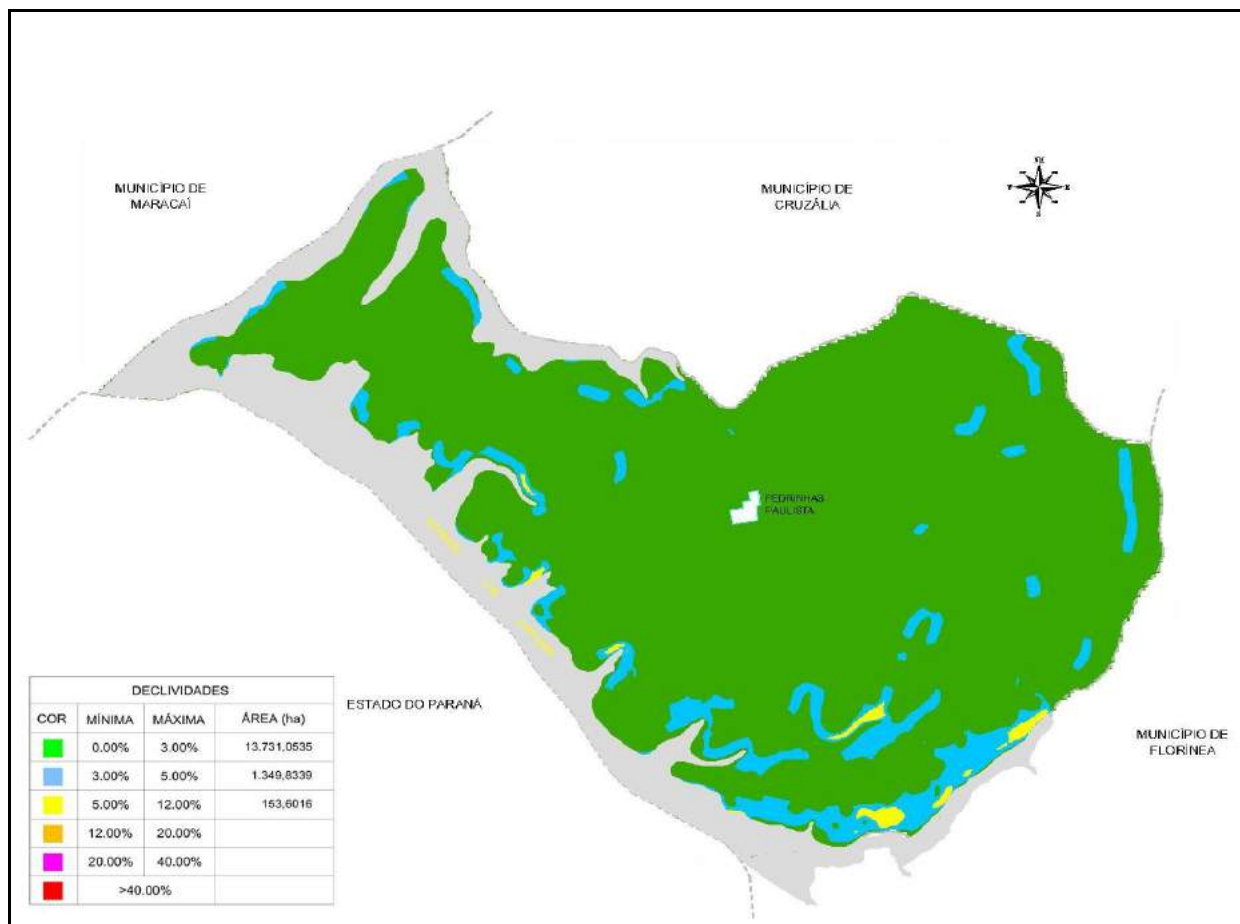


Figura 7 – Mapa de declividades.

6.5. Mapa do estudo hidrológico hidráulico

Após a finalização do mapa da malha viária rural foi possível elaborar o mapa para o estudo hidrológico e hidráulico, onde pode-se observar na figura 8 as áreas de contribuição das pontes levantadas no município.

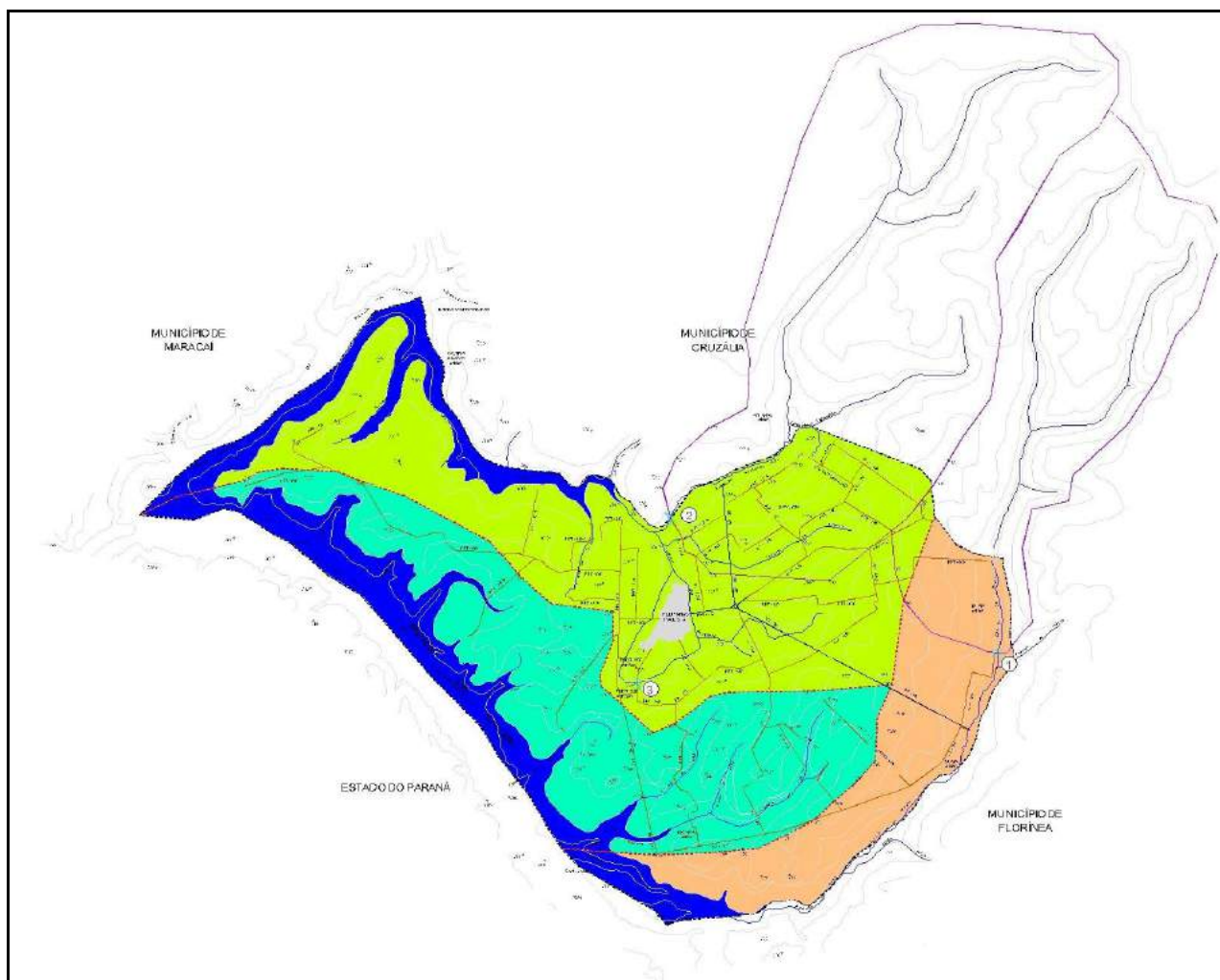


Figura 8 – Mapa com sub-divisão do município, delimitação das microbacias e localização das pontes.

6.6. Mapa base da área, com localização e hidrologia

O mapa base da área, com sua localização e hidrologia abaixo (figura 10) foi feito com a utilização da fotografia aérea ortorretificada, disponibilizada ao município pela Empresa Paulista de Planejamento Metropolitano SA - Emplasa, com resolução espacial de 1 m, onde foi possível criar, delimitar e atualizar a área urbana do município, a rede hidrográfica, junto a malha viária rural.

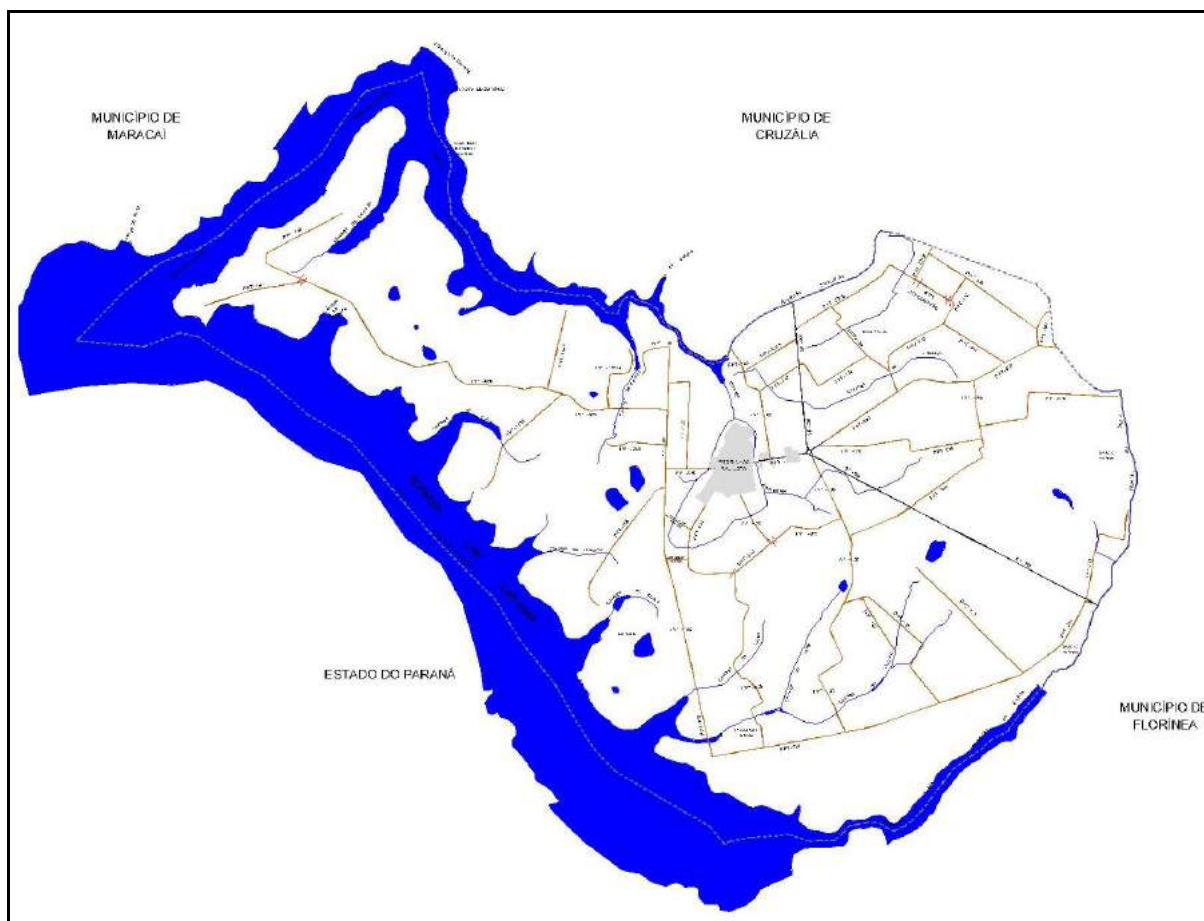


Figura 9 - Mapa base da área, com localização e hidrologia.

6.7. 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 e nascentes) 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 de ela 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 projeto foi fazer o levantamento das APPs existentes no município através da fotografia aérea, bem como as áreas que deveram ser reflorestadas. Foi diagnosticado que as APPs existentes no município representam 8,99% do total que deveria existir.

Para a delimitação da APP, utilizou-se das larguras estipuladas pelo novo Código Florestal em seu art. 62 (Apêndice C). No processo desse trabalho, observou-se um erro utilizando as cartas topográficas do IBGE.

Segue no Apêndice C a justificativa para a delimitação dessas áreas, bem como em anexo Folha Única, o mapa de delimitação da área de desapropriação.

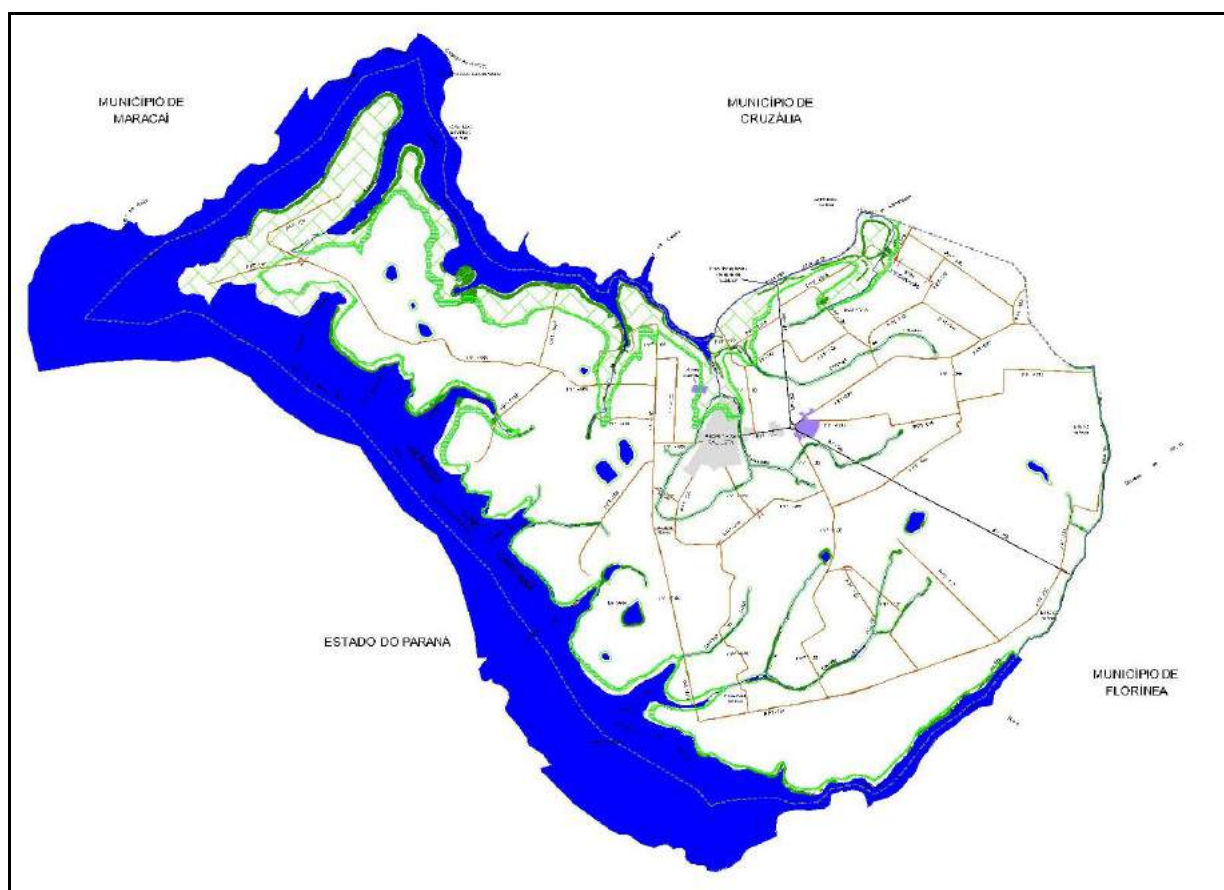


Figura 10 – Mapa de diagnóstico ambiental.

6.8. Mapa de uso do solo

Conforme figura 11, observa-se que as culturas temporárias e a pastagem são predominantes no município, ocupando mais de 50% da área territorial. Já as áreas com reflorestamento e vegetação natural ocupam áreas esporádicas.

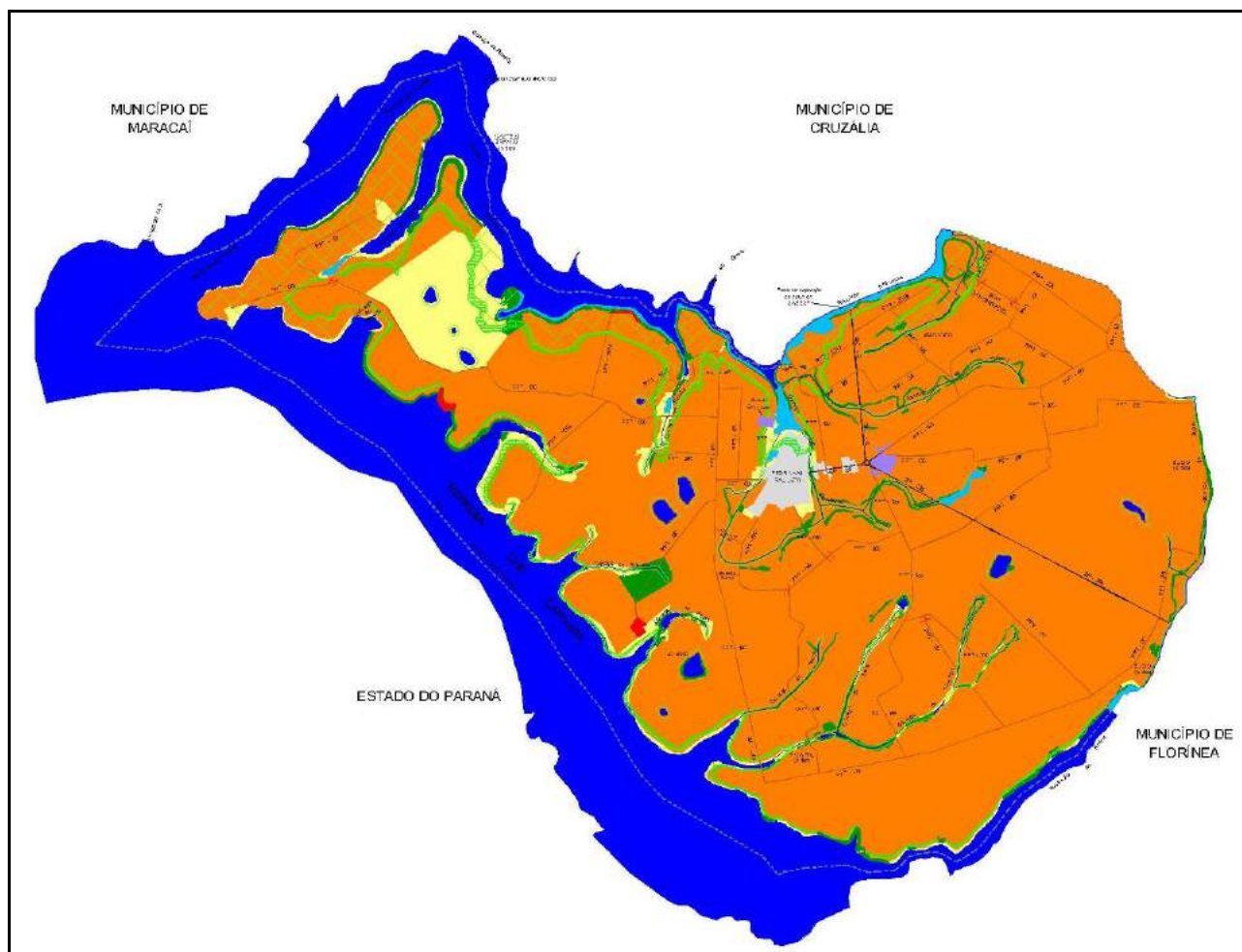


Figura 11 – Mapa de uso do solo.

6.9. 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, foram criados pontos no programa AUTOCAD no início de cada curso d'água, totalizando-se 19 nascentes.

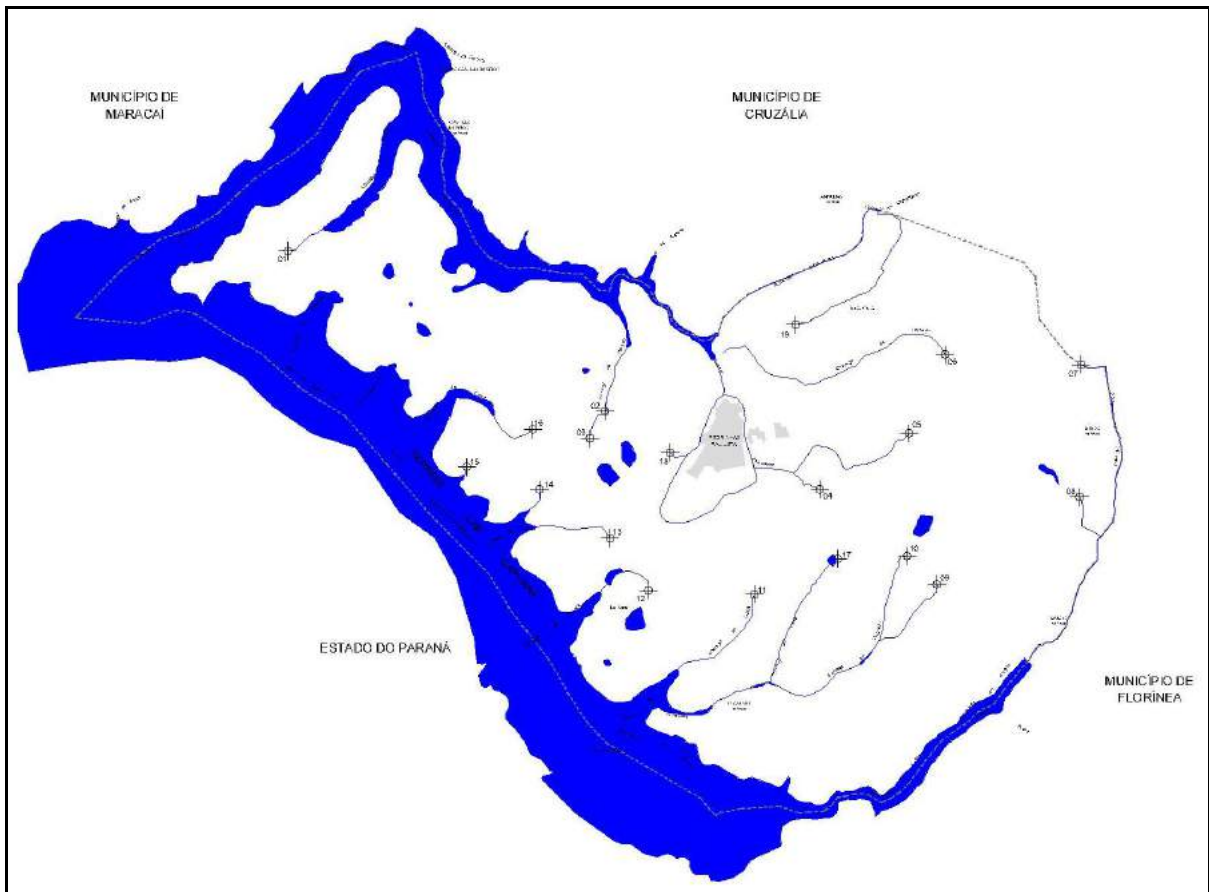


Figura 12 – Mapa de nascentes.

6.10. Mapa de prioridades

Após a realização de reuniões junto ao Secretário da Agricultura, ao Conselho Municipal de Desenvolvimento Rural e a interpretação de dados obtidos nas matrizes, foi possível determinar e hierarquizar as prioridades do município, que serão apresentados em um item posterior.

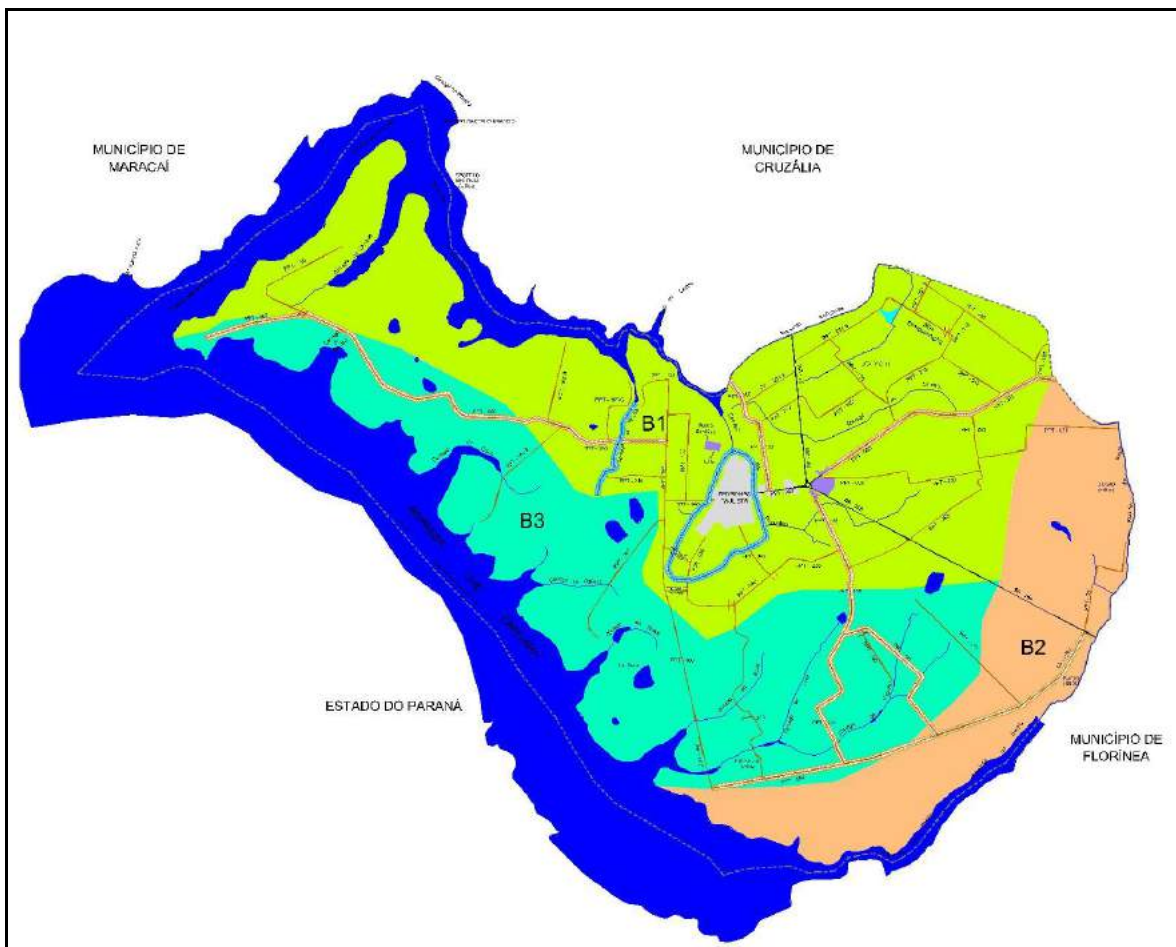


Figura 13 – Mapa de prioridades.

7. Levantamento de Campo

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

Como produtos desse relatório de campo foram feitas recomendações específicas para cada ponto levantado.

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

7.1. Estrada PPT - 060

7.1.1. Estrada

Coordenada Inicial: (520856, 7476967);

Coordenada Final: (510861, 7480202);

Descrição: estrada municipal não pavimentada, tem início no perímetro urbano, passa pela estrada PPT - 160 entre as coordenadas (519953, 7476929) e termina na Fazenda São Geraldo de Miguel Dib e outros, possui uma tubulação sobre a Água das Perobas. Essa estrada recebeu intervenção, e atualmente recebe manutenção periódica da Prefeitura Municipal;

Traçado: meia encosta e aclave/declive;

Plataforma: não conformada, largura média 6,0 metros (sarjeta a sarjeta);

Diagnóstico: costela de vaca, pista escorregadia, poça d'água, formação de areião e formação de trilho de roda;

Drenagem: lombadas/bigodes não funcionais e não suficientes em alguns trechos e em outros, ausência do sistema de drenagem;

Trecho Crítico:

(516224, 7478596) – costela de vaca;

(511704, 7480475) – trilho de roda;

Outro:

(514414, 7479181) – trecho sem revestimento;

Revestimento (materiais aplicados): pedregulho na maioria da estrada;

Cultura: milho e pastagem;

Problema: assoreamento da Água das Perobas e Ribeirão Anhumas;

Recomendação: adequação em determinados trechos críticos e manutenção periódica da estrada municipal.



Figuras 14 e 15 – Trecho de início da estrada e costela de vaca.



Figuras 16 e 17 – Plataforma não conformada e curva perigosa.



Figuras 18 e 19 – Ausência de sistema de drenagem e costela de vaca.



Figuras 20 e 21 – Camalhões e trecho sem revestimento.



Figuras 22 e 23 – Formação de areião e trecho sem saída de água.



Figuras 24 e 25 – Trecho com revestimento de pedregulho e formação de trilho de roda.



Figuras 26 e 27 – Ausência de sistema de drenagem.



Figuras 28 e 29 – Pouco revestimento e trecho de aclave e declive.

7.1.2. Tubulação

Coordenadas:

X: 519086;

Y: 7478168;

Local: Água das Peróbas;

Descrição: tubulação circular de concreto com vão de 800 mm, possui ala de saia de alvenaria;

Diagnóstico: tubulação parcialmente assoreada, APP não isolada, vegetação de gramíneas, árvores isoladas, pressão antrópica e manancial assoreado;

Recomendação: manutenção na tubulação e ao seu entorno, isolamento da APP, plantio de árvores de espécies nativas.



Figuras 30 e 31 – Árvores isoladas na montante e passagem sobre tubulação na Água das Perobas.



Figuras 32 e 33 – Árvores isoladas na jusante e tubulação parcialmente assoreada.

7.2. Estrada PPT - 190

7.2.1. Estrada

Coordenada Inicial: (512868, 7480687);

Coordenada Final: (513584, 7482053);

Descrição: estrada municipal não pavimentada, tem início na estrada PPT - 060 e termina na Fazenda São Geraldo de Giácomo Di Raimo. Essa estrada recebeu intervenção, e atualmente recebe manutenção periódica da Prefeitura Municipal;

Traçado: meia encosta e aclave/declive;

Plataforma: não conformada, largura média 4,0 metros (sarjeta a sarjeta);

Diagnóstico: indícios de enxurrada, pista escorregadia e trilho de roda;

Drenagem: ausência do sistema de drenagem;

Trecho Crítico:

(512906, 7481677) – indícios de enxurrada cruzando a estrada;

Revestimento (materiais aplicados): pedregulho em alguns trechos e outros sem revestimento;

Cultura: milho;

Problema: assoreamento do Córrego do Cerrado e Ribeirão Anhumas;

Recomendação: adequação em determinados trechos críticos e manutenção periódica da estrada municipal.



Figuras 34 e 35 – Trecho inicial da estrada e traçado em meia encosta.



Figuras 36 e 37 – Trilho de roda e revestimento com pedregulho.



Figuras 38 e 39 – Pista escorregadia e trecho final da estrada.

7.3. Estrada PPT - 165

7.3.1. Estrada

Trecho A

Coordenada Inicial: (517658, 7478531);

Coordenada Final: (518031, 7480122);

Trecho B

Coordenada Inicial: (517938, 7478451);

Coordenada Final: (516314, 7476547);

Trecho C

Coordenada Inicial: (518876, 7478153);

Coordenada Final: (519267, 7479340);

Descrição: estrada municipal não pavimentada, possui três trechos, todos tem início na estrada PPT - 060, porém o trecho A termina no Sítio Diraimo de Francesco Diraimo, o trecho B termina na Fazenda São Pedro de Primo Rui e possui uma tubulação sobre o Córrego Caicó e o trecho C termina no Sítio Uirapuru de Clóvis Gonçalves. Essa estrada recebeu intervenção, e atualmente recebe manutenção periódica da Prefeitura Municipal;

Traçado: meia encosta e a live/declive;

Plataforma: não conformada, largura média 4,0 metros (sarjeta a sarjeta);

Diagnóstico: indícios de enxurrada, pista escorregadia, trecho estreito, poça d'água e trilho de roda;

Drenagem: lombadas/bigodes não funcionais e não suficientes em alguns trechos e em outros, ausência do sistema de drenagem;

Trecho Crítico:

(517671, 7478888) – trilho de roda;

(516672, 7477060) – costela de vaca e enxurradas cortando estrada;

(518778, 7478342) – poça d'água;

Revestimento (materiais aplicados): pedregulho em alguns trechos e outros sem revestimento;

Cultura: milho, pastagem e banana;

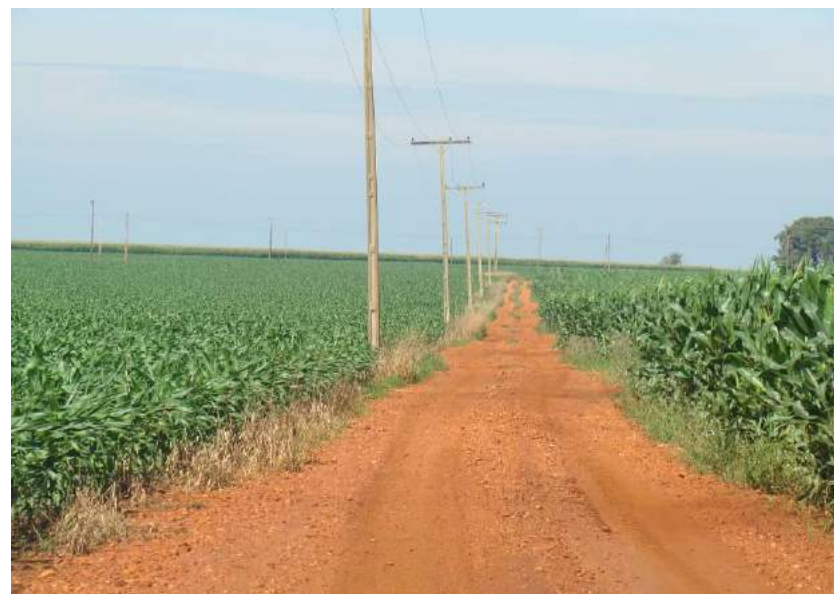
Problema: assoreamento do Ribeirão Anhumas, Córrego do Caicó e Água das Peróbas;

Recomendação: adequação em determinados trechos críticos e manutenção periódica da estrada municipal.

Trecho A



Figuras 40 e 41 – Trecho inicial da estrada e trilho de roda.



Figuras 42 e 43 – Trecho estreito e pista escorregadia.

Trecho B



Figuras 44 e 45 – Costela de vaca e ausência de sistema de drenagem.



Figuras 46 e 47 – Indícios de enxurrada e trecho sem revestimento.



Figuras 48 e 49 – Plataforma não conformada e lombadas não funcionais.



Figuras 50 e 51 – Trilho de roda e pista escorregadia.



Figuras 52 e 53 – Plataforma não conformada e trecho sem revestimento.



Figura 54 – Final do trecho B.

Trecho C



Figuras 55 e 56 – Poça d'água e trecho estreito.



Figuras 57 e 58 – Fragmento na lateral da estrada e curva perigosa.



Figuras 59 e 60 – Pedregulhos soltos e final do trecho C.

7.4. Estrada PPT - 160

7.4.1. Estrada

Coordenada Inicial: (520937, 7478840);

Coordenada Final: (519556, 7480122);

Descrição: estrada municipal não pavimentada, inicia na estrada PPT - 281 e termina no Sítio Santa Angelina de Marcelo Tulli e outro, passa sobre um barramento. Essa estrada recebeu intervenção, e atualmente recebe manutenção periódica da Prefeitura Municipal;

Traçado: meia encosta e acentive/declive;

Plataforma: não conformada, largura média 6,0 metros (sarjeta a sarjeta);

Diagnóstico: pista escorregadia, costela de vaca, trecho estreito, poça d'água e trilho de roda;

Drenagem: lombadas/bigodes não funcionais e não suficientes em alguns trechos e em outros, ausência do sistema de drenagem;

Trecho Crítico:

(520418, 7474077) – trilho de roda;

(520478, 7472975) – costela de vaca;

Outro:

(520857, 7471523)

Revestimento (materiais aplicados): pedregulho em alguns trechos e outros sem revestimento;

Cultura: milho, pastagem e cana-de-açúcar;

Problema: assoreamento do Córrego do Natal e Córrego do Pica Pau;

Recomendação: adequação em determinados trechos críticos e manutenção periódica da estrada municipal.



Figuras 61 e 62 – Trecho inicial da estrada e costela de vaca.



Figuras 63 e 64 – Trilho de roda e revestimento com pedregulho.



Figuras 65 e 66 – Lombadas não funcionais e pista escorregadia sobre pedras soltas.



Figuras 67 e 68 – Ausência de sistema de drenagem e cruzamento com a estrada PPT - 060.



Figuras 69 e 70 – Plataforma não conformada e água jogada na estrada por caminhão pipa para diminuir poeiras.



Figuras 71 e 72 – Buracos na pista e conseqüente poça d'água e fluxo de transporte pesado para escoamento de produção.



Figuras 73 e 74 – Traçado em alicve/declive e indicio de enxurrada.



Figuras 75 e 76 – Passagem sobre aterro e barramento do córrego do Pica Pau.



Figura 77 – Trecho final da estrada.

7.4.2. Tubulação

Coordenadas:

X: 520857;

Y: 7471523;

Local: Córrego do Pica Pau;

Descrição: tubulação circular de concreto com vão de 800 mm, sem ala de saia;

Diagnóstico: tubulação parcialmente assoreada, APP não isolada, vegetação de gramíneas, ausência de mata ciliar, pressão antrópica e córrego assoreado;

Recomendação: manutenção na tubulação e ao seu entorno, isolamento da APP, plantio de árvores de espécies nativas.



Figuras 78 e 79 – Pressão antrópica e barramento na montante do córrego do Pica Pau.



Figura 80 – Ausência de mata ciliar na jusante.

7.5. Estrada PPT - 281

7.5.1. Estrada

Coordenada Inicial: (520937, 7478840);

Coordenada Final: (529227, 7476137);

Descrição: estrada intermunicipal não pavimentada, inicia na estrada PPT - 160, cruza pela Rodovia Estadual SP - 266 (Engenheiro Mendes de Sá) e termina no Ribeirão do Bugio (divisa de município com Florínea). Essa estrada recebeu intervenção, e atualmente recebe manutenção periódica da Prefeitura Municipal;

Traçado: meia encosta e aclave/declive;

Plataforma: não conformada, largura média 5,0 metros (sarjeta a sarjeta);

Diagnóstico: pista escorregadia, costela de vaca, trecho estreito, poça d'água, trilho de roda e afloramento de rocha;

Drenagem: lombadas/bigodes não funcionais e não suficientes em alguns trechos e em outros, ausência do sistema de drenagem;

Trecho Crítico:

(522788, 7471566) – pista escorregadia;

(527804, 7473451) – costela de vaca;

(528576, 7475472) – afloramento de rocha;

Outro:

(528502, 7474278) – cruzamento sobre a SP - 266;

Revestimento (materiais aplicados): pedregulho em alguns trechos e outros sem revestimento;

Cultura: milho e cana-de-açúcar;

Problema: assoreamento do Ribeirão do Bugio e Córrego do Pica Pau;

Recomendação: adequação em determinados trechos críticos e manutenção periódica da estrada municipal.



Figuras 81 e 82 – Trecho inicial da estrada e fluxo de transportes pesados com treminhão.



Figuras 83 e 84 – Pista escorregadia e trilho de roda.



Figuras 85 e 86 – Ausência de sistema de drenagem e lombadas não funcionais.



Figuras 87 e 88 – Plataforma não conformada e costela de vaca.



Figuras 89 e 90 – Pista escorregadia e cruzamento pela SP - 266.



Figuras 91 e 92 – Traçado em meia encosta e trecho sem revestimento.



Figuras 93 e 94 – Trecho estreito e lombadas em traçado declivoso.



Figuras 95 e 96 – Afloramento de rocha e trecho final da estrada.

7.5.2. Ponte

Coordenadas:

X: 529227;

Y: 7476137;

Local: Ribeirão do Bugio;

Descrição: ponte de madeira em estrutura de madeira;

Dimensão: 6,0 m comprimento x 4,0 m largura x 1,1 m altura;

Diagnóstico: longarinas em mal estado de conservação, APP não isolada, vegetação de gramíneas, presença de mata ciliar não obedece a legislação, cultivo de arroz em APP e ribeirão assoreado;

Recomendação: reforma da ponte, isolamento da APP, plantio de árvores de espécies nativas.



Figuras 97 e 98 – Ponte em longarinas de madeira e passagem sobre o Ribeirão do Bugio.



Figuras 99 e 100 – Cordão de mata ciliar em uma das margens do Ribeirão na montante e na jusante.

7.6. Estrada PPT - 265

7.6.1. Estrada

Coordenada Inicial: (520937, 7478840);

Coordenada Final: (529227, 7476137);

Descrição: estrada municipal não pavimentada, liga a estrada PPT - 020 a estrada PPT - 040, cruza sobre a SP - 266 e percorre sobre pequeno trecho da estrada PPT - 135. Essa estrada recebeu intervenção, e atualmente recebe manutenção periódica da Prefeitura Municipal;

Traçado: meia encosta e aclave/declive;

Plataforma: não conformada, largura média 5,0 metros (sarjeta a sarjeta);

Diagnóstico: pista escorregadia, costela de vaca, trecho estreito, poça d'água e trilho de roda;

Drenagem: lombadas/bigodes não funcionais e não suficientes em alguns trechos e em outros, ausência do sistema de drenagem;

Trecho Crítico:

(522492, 7475780) – curva perigosa;

(523238, 7475843) – pista escorregadia e trecho mal compactado;

(524077, 7475793) – trilho de roda;

Outro:

(524889, 7476182) – cruzamento sobre a SP - 266;

(523518, 7475785) – passagem pela estrada PPT - 135;

Revestimento (materiais aplicados): pedregulho em alguns trechos e outros sem revestimento;

Cultura: milho e cana-de-açúcar;

Problema: assoreamento do Córrego do Natal e Córrego das Pedrinhas;

Recomendação: adequação em determinados trechos críticos e manutenção periódica da estrada municipal.



Figuras 101 e 102 – Costela de vaca e pista escorregadia.



Figuras 103 e 104 – Ausência de sistema de drenagem e pedras soltas sobre a estrada.



Figuras 105 e 106 – Plataforma não conformada e curva perigosa.



Figuras 107 e 108 – Passagem sobre fragmento de mato e traçado em meia encosta.



Figuras 109 e 110 – Buracos na pista e cruzamento sobre a SP - 266.



Figuras 111 e 112 – Pista escorregadia e trilho de roda.



Figuras 113 e 114 – Indícios de encurrada e curva perigosa.



Figuras 115 e 116 – Trecho sem revestimento e ausência de sistema de drenagem.



Figura 117 – Trecho final da estrada.

7.7. Estrada PPT - 030

7.7.1. Estrada

Coordenada Inicial: (523017, 7477406);

Coordenada Final: (529014, 7478406);

Descrição: estrada intermunicipal não pavimentada, inicia na Cooperativa de Pedrinhas e termina na divisa de município com Tarumã (marco cravado ao chão na Fazenda Santa Cruz de José Dib). Essa estrada recebeu intervenção, e atualmente recebe manutenção periódica da Prefeitura Municipal;

Traçado: meia encosta e aclave/declive;

Plataforma: não conformada, largura média 5,0 metros (sarjeta a sarjeta);

Diagnóstico: pista escorregadia, costela de vaca, trecho estreito, poça d'água, trilho de roda e processo erosivo;

Drenagem: lombadas/bigodes não funcionais e não suficientes em alguns trechos e em outros, ausência do sistema de drenagem;

Trecho Crítico:

(528767, 7478386) – processo erosivo;

(524010, 7477409) – costela de vaca;

(525452, 7477381) – trilho de roda;

Outro:

(526214, 7477657) – passagem pela estrada PPT - 265;

Revestimento (materiais aplicados): pedregulho em alguns trechos e outros sem revestimento;

Cultura: milho e cana-de-açúcar;

Problema: assoreamento do Ribeirão do Bugio;

Recomendação: adequação em determinados trechos críticos e manutenção periódica da estrada municipal.



Figuras 118 e 119 – Trecho inicial da estrada e trecho estreito.



Figuras 120 e 121 – Formação de trilho de roda e trecho sem revestimento.



Figuras 122 e 123 – Pista escorregadia e poça d'água.



Figuras 124 e 125 – Trilho de roda e trecho abandonado.



Figuras 126 e 127 – Plataforma não conformada e sistema de drenagem não funcional.



Figuras 128 e 129 – Pedras soltas sobre estrada e costela de vaca.



Figuras 130 e 131 – Indícios de enxurrada e processo erosivo.



Figura 132 - Trecho final da estrada.

7.8. Estrada PPT - 020

7.8.1. Estrada

Coordenada Inicial: (523017, 7477406);

Coordenada Final: (529014, 7478406);

Descrição: estrada intermunicipal não pavimentada, inicia na Cooperativa de Pedrinhas e termina na divisa de município com Tarumã. Essa estrada recebeu intervenção, e atualmente recebe manutenção periódica da Prefeitura Municipal;

Traçado: meia encosta e aclave/declive;

Plataforma: não conformada, largura média 5,0 metros (sarjeta a sarjeta);

Diagnóstico: pista escorregadia, costela de vaca, atoleiro, trecho estreito e trilho de roda;

Drenagem: lombadas/bigodes não funcionais e não suficientes em alguns trechos e em outros, ausência do sistema de drenagem;

Trecho Crítico:

(527903, 7479329) – pista escorregadia;

Revestimento (materiais aplicados): pedregulho no início da estrada, no restante sem revestimento;

Cultura: milho e cana-de-açúcar;

Problema: assoreamento do Córrego do Lajeado;

Recomendação: adequação em determinados trechos críticos e manutenção periódica da estrada municipal.



Figuras 133 e 134 – Trecho inicial da estrada e trecho sem revestimento.



Figuras 135 e 136 – Revestimento com pedregulho e ausência de sistema de drenagem.



Figuras 137 e 138 – Costela de vaca e plataforma não conformada.



Figuras 139 e 140 – Sistema de drenagem não funcional e curva perigosa.



Figuras 141 e 142 – Atoleiro na lateral da estrada e sem revestimento.



Figuras 143 e 144 – Trecho abandonado e trilho de roda.



Figuras 145 e 146 – Pista escorregadia e trecho final da estrada.

7.9. Estrada PPT - 105

7.9.1. Estrada

Coordenada Inicial: (527412, 7479422);

Coordenada Final: (527457, 7479926);

Descrição: estrada intermunicipal não pavimentada, inicia na estrada PPT - 020 e termina na divisa de município com Tarumã. Essa estrada recebeu intervenção, e atualmente recebe manutenção periódica da Prefeitura Municipal;

Traçado: meia encosta;

Plataforma: não conformada, largura média 5,0 metros (sarjeta a sarjeta);

Diagnóstico: pista escorregadia, costela de vaca, trecho estreito e formação de trilho de roda;

Drenagem: ausência do sistema de drenagem;

Trecho Crítico:

(527903, 7479329) – pista escorregadia;

Revestimento (materiais aplicados): sem revestimento;

Cultura: milho;

Problema: assoreamento do Ribeirão do Bugio;

Recomendação: adequação e manutenção periódica da estrada municipal.



Figuras 147 e 148 – Plataforma não conformada e sem revestimento.

7.10. Estrada PPT - 235

7.10.1. Estrada

Coordenada Inicial: (527389, 7479745);

Coordenada Final: (525233, 7481257);

Descrição: estrada intermunicipal não pavimentada, inicia na estrada PPT - 105 e termina na divisa de município com Cruzália. Essa estrada recebeu intervenção, e atualmente recebe manutenção periódica da Prefeitura Municipal;

Traçado: meia encosta;

Plataforma: não conformada, largura média 6,0 metros (sarjeta a sarjeta);

Diagnóstico: pista escorregadia e costela de vaca;

Drenagem: ausência do sistema de drenagem;

Trecho Crítico:

(527903, 7479329) – pista escorregadia e costela de vaca;

Revestimento (materiais aplicados): pedra brita;

Cultura: milho;

Problema: assoreamento do Ribeirão do Bugio;

Recomendação: adequação e manutenção periódica da estrada municipal.



Figuras 149 e 150 – Revestimento com pedra brita e pista escorregadia.

7.11. Estrada PPT - 112

7.11.1. Estrada

Coordenada Inicial: (525969, 7480774);

Coordenada Final: (525512, 7479845);

Descrição: estrada municipal não pavimentada, liga a estrada PPT - 235 a estrada PPT - 242. Essa estrada recebeu intervenção, e atualmente recebe manutenção periódica da Prefeitura Municipal;

Traçado: meia encosta e a live/declive;

Plataforma: não conformada, largura média 6,0 metros (sarjeta a sarjeta);

Diagnóstico: pista escorregadia e formação de trilho de roda;

Drenagem: lombadas/bigodes não funcionais e não suficientes em alguns trechos e em outros, ausência do sistema de drenagem;

Trecho Crítico:

(525750, 7480476) – pista escorregadia;

Revestimento (materiais aplicados): sem revestimento;

Cultura: milho;

Problema: assoreamento do Ribeirão do Bugio;

Recomendação: adequação em determinados trechos críticos e manutenção periódica da estrada municipal.



Figuras 151 e 152 – Formação de trilho de roda e lombadas.

7.12. Estrada PPT - 242

7.12.1. Estrada

Coordenada Inicial: (526743, 7479072);

Coordenada Final: (521876, 7478506);

Descrição: estrada municipal não pavimentada, liga a estrada PPT - 020 a estrada PPT - 150, passa por pequeno trecho na estrada PPT - 125 e cruza sobre a SP - 266. Essa estrada recebeu intervenção do PEMB entre as coordenadas (525475, 7479803 e 524413, 7478863), atualmente recebe manutenção periódica da Prefeitura Municipal;

Traçado: meia encosta e aclave/declive;

Plataforma: não conformada, largura média 6,0 metros (sarjeta a sarjeta);

Diagnóstico: pista escorregadia, formação de barranco, indícios de enxurrada e costela de vaca;

Drenagem: lombadas/bigodes não funcionais e não suficientes em alguns trechos e em outros, ausência do sistema de drenagem;

Trecho Crítico:

(524451, 7478695) – formação de barranco;

(524368, 7479103) – pista escorregadia;

(522171, 7478707) – indícios de enxurrada;

Outro:

(522624, 7478984) – cruzamento sobre a SP - 266;

(524451, 7478695) – passagem sobre a estrada PPT - 125;

Revestimento (materiais aplicados): pedregulhos em determinado trecho, no restante sem revestimento;

Cultura: milho e cana-de-açúcar;

Problema: assoreamento do Córrego do Lajeado;

Recomendação: adequação em determinados trechos críticos e manutenção periódica da estrada municipal.



Figuras 153 e 154 – Serviços com caminhão basculante e moto niveladora para manutenção da estrada.



Figuras 155 e 156 – Formação de leiras na lateral da estrada e pista escorregadia.



Figuras 157 e 158 – Ausência de sistema de drenagem e costela de vaca.



Figuras 159 e 160 – Cruzamento sobre a SP - 266 e plataforma não conformada.



Figuras 161 e 162 – Sistema de drenagem não funcional e indícios de enxurrada.

7.13. Estrada PPT - 150

7.13.1. Estrada

Coordenada Inicial: (522082, 7477155);

Coordenada Final: (521217, 7479369);

Descrição: estrada intermunicipal não pavimentada, inicia no perímetro urbano e termina na divisa na de município com Cruzália (Ribeirão Anhumas). Essa estrada recebeu intervenção, e atualmente recebe manutenção periódica da Prefeitura Municipal;

Traçado: meia encosta e aclave/declive;

Plataforma: não conformada, largura média 6,0 metros (sarjeta a sarjeta);

Diagnóstico: pista escorregadia, indícios de enxurrada, trilho de roda e costela de vaca;

Drenagem: lombadas/bigodes não funcionais e não suficientes em alguns trechos e em outros, ausência do sistema de drenagem;

Trecho Crítico:

(521548, 7478619) – pista escorregadia e indícios de enxurrada;

(521382, 7479131) – costela de vaca;

(521382, 7479131) – trilho de roda;

Revestimento (materiais aplicados): pedregulhos em determinado trecho, no restante sem revestimento;

Cultura: milho;

Problema: assoreamento do Córrego do Lajeado e Ribeirão Anhumas;

Recomendação: adequação em determinados trechos críticos e manutenção periódica da estrada municipal.



Figuras 163 e 164 – Trecho inicial próximo ao perímetro urbano e formação de trilho de roda.



Figuras 165 e 166 – Ausência de sistema de drenagem e trecho sem revestimento.



Figuras 167 e 168 – Gramíneas em leito carroçável e indícios de enxurrada.



Figuras 169 e 170 – Costela de vaca e ponte de divisa de município com Cruzália.

7.13.2. Ponte

Coordenadas:

X: 521217;

Y: 7476137;

Local: Ribeirão Anhumas;

Descrição: ponte em prancha de concreto e ala de saia em gabião;

Dimensão: 6,0 m comprimento x 4,0 m largura x 1,7 m altura;

Diagnóstico: ponte em bom estado de conservação, APP não isolada, vegetação de gramíneas e taboas, árvores isoladas, pressão antrópica e ribeirão assoreado;

Recomendação: manutenção da ponte e ao seu entorno, isolamento da APP, plantio de árvores de espécies nativas.



Figuras 171 e 172 – Ponte de prancha de concreto e ala de saia em gabião.



Figuras 173 e 174 – Vegetação de taboas e gramíneas em APP.

7.14. Estrada PPT - 231

7.14.1. Estrada

Trecho A

Coordenada Inicial: (521561, 7478894);

Coordenada Final: (522606, 7479550);

Trecho B

Coordenada Inicial: (522606, 7479550);

Coordenada Final: (525243, 7481276);

Descrição: estrada intermunicipal não pavimentada, possui dois trechos, o trecho A inicia na estrada PPT - 150 e termina na SP - 266, o trecho B inicia na SP - 266 e termina na divisa de município com Cruzália. Essa estrada recebeu intervenção do PEMH em determinado trecho da estrada e atualmente recebe manutenção periódica da Prefeitura Municipal;

Traçado: meia encosta e aclave/declive;

Plataforma: não conformada, largura média 6,0 metros (sarjeta a sarjeta);

Diagnóstico: pista escorregadia, indícios de enxurrada, trilho de roda, costela de vaca, trecho estreito e ;

Drenagem: lombadas/bigodes não funcionais e não suficientes em alguns trechos e em outros, ausência do sistema de drenagem;

Trecho Crítico:

(522893, 7479943) – trilho de roda;

(521835, 7479075) – costela de vaca;

(524710, 7480885) – afloramento de rocha;

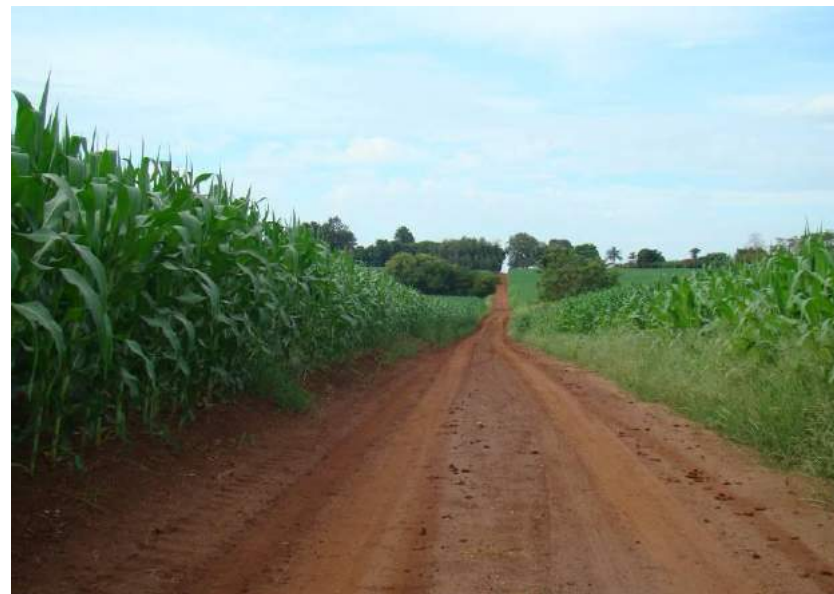
Revestimento (materiais aplicados): pedregulhos onde houve intervenção do PEMH, no restante sem revestimento;

Cultura: milho e cana-de-açúcar;

Problema: assoreamento do Córrego do Lajeado e Ribeirão Anhumas;

Recomendação: adequação em determinados trechos críticos e manutenção periódica da estrada municipal.

Trecho A



Figuras 175 e 176 – Cruzamento com a PPT - 150 e formação de trilho de roda.



Figura 177 – Cruzamento com a SP - 266.

Trecho B



Figuras 178 e 179 – Início do trecho B ao lado da SP - 266 e pista escorregadia sobre pedras soltas.



Figuras 180 e 181 – Costela de vaca e fragmento de mato.



Figuras 182 e 183 – Passagem sobre o Ribeirão da Anhumas e plataforma não conformada.



Figuras 184 e 185 – Pista escorregadia e final do trecho B.

7.14.2. Tubulação

Coordenadas:

X: 524710;

Y: 7480885;

Local: afluente do Ribeirão Anhumas;

Descrição: tubulação circular de concreto com vão de 800 mm, sem ala de saia;

Diagnóstico: processo erosivo no aterro da tubulação, APP não isolada, vegetação de gramíneas e taboas, árvores isoladas, pressão antrópica e córrego assoreado;

Recomendação: manutenção na tubulação e ao seu entorno (aterro), isolamento da APP, plantio de árvores de espécies nativas.



Figuras 186 e 187 – Tubulação sem ala de saia e processo erosivo no aterro.



Figuras 188 e 189 – Árvores isoladas na montante e mata ciliar na jusante.

7.15. Estrada Sem Denominação

7.15.1. Estrada

Coordenada Inicial: (524972, 7480725);

Coordenada Final: (525675, 7480301);

Descrição: estrada municipal não pavimentada, liga a estrada PPT - 231 a estrada PPT - 112. Essa estrada recebeu intervenção do PEMH em determinado trecho da estrada e atualmente recebe manutenção periódica da Prefeitura Municipal;

Traçado: meia encosta;

Plataforma: não conformada, largura média 6,0 metros (sarjeta a sarjeta);

Diagnóstico: pista escorregadia, trilho de roda e costela de vaca;

Drenagem: lombadas/bigodes não funcionais e não suficientes em alguns trechos e em outros, ausência do sistema de drenagem;

Trecho Crítico:

(525259, 7480482) – costela de vaca;

Revestimento (materiais aplicados): pedra brita;

Cultura: cana-de-açúcar;

Problema: assoreamento de afluente do Córrego do Lajeado;

Recomendação: adequação em determinados trechos críticos e manutenção periódica da estrada municipal.



Figuras 190 e 191 – Costela de vaca e revestimento com pedra brita.

7.16. Estrada PPT - 125

7.16. 1. Estrada

Coordenada Inicial: (524602, 7478493);

Coordenada Final: (523289, 7480193);

Descrição: estrada municipal não pavimentada, liga a estrada PPT - 020 a estrada PPT - 231. Essa estrada recebeu intervenção do PEMH entre as coordenadas (524413, 7478863 e 524602, 7478493), atualmente recebe manutenção periódica da Prefeitura Municipal;

Traçado: meia encosta;

Plataforma: não conformada, largura média 6,0 metros (sarjeta a sarjeta);

Diagnóstico: pista escorregadia, formação de trilho de roda, trecho estreito, formação de barranco e costela de vaca;

Drenagem: lombadas/bigodes não funcionais e não suficientes em alguns trechos e em outros, ausência do sistema de drenagem;

Trecho Crítico:

(523630, 7479533) – pista escorregadia;

Outro:

(523512, 7479742) – lajeado;

Revestimento (materiais aplicados): pedra brita em determinados trechos, no restante sem revestimento;

Cultura: pastagem e milho;

Problema: assoreamento do Córrego do Lajeado;

Recomendação: adequação em determinados trechos críticos e manutenção periódica da estrada municipal.



Figuras 192 e 193 – Costela de vaca e plataforma não conformada.



Figuras 194 e 195 – Curva perigosa e pista escorregadia.



Figuras 196 e 197 – Formação de trilho de roda e ausência de sistema de drenagem.



Figuras 198 e 199 – Indícios de enxurrada e formação de barranco.

7.17. Estrada PPT - 155

7.17.1. Estrada

Coordenada Inicial: (520424, 7476964);

Coordenada Final: (520053, 7478682);

Descrição: estrada municipal não pavimentada, liga a estrada PPT - 060 a estrada PPT - 160. Essa estrada recebeu intervenção, e atualmente recebe manutenção periódica da Prefeitura Municipal;

Traçado: meia encosta;

Plataforma: não conformada, largura média 5,5 metros (sarjeta a sarjeta);

Diagnóstico: pista escorregadia, formação de trilho de roda, trecho estreito e costela de vaca;

Drenagem: lombadas/bigodes não funcionais e não suficientes em alguns trechos e em outros, ausência do sistema de drenagem;

Trecho Crítico:

(520440, 7478645) – curva perigosa;

Revestimento (materiais aplicados): pedra brita na maior parte da estrada e no restante sem revestimento;

Cultura: pastagem e milho;

Problema: assoreamento do Córrego das Pedrinhas;

Recomendação: adequação em determinados trechos críticos e manutenção periódica da estrada municipal.



Figuras 200 e 201 – Plataforma não conformada e ausência de sistema de drenagem.



Figuras 202 e 203 – Costela de vaca e pista escorregadia.



Figura 204 – Trecho estreito.

7.18. Estrada PPT - 249

7.18.1. Estrada

Coordenada Inicial: (520020, 7477529);

Coordenada Final: (518789, 7477529);

Descrição: estrada municipal não pavimentada, inicia na estrada PPT - 160 e termina na fazenda Santo Antonio de Cezar Mira. Essa estrada recebeu intervenção, e atualmente recebe manutenção periódica da Prefeitura Municipal;

Traçado: meia encosta e aclave/declive;

Plataforma: não conformada, largura média 4,0 metros (sarjeta a sarjeta);

Diagnóstico: pista escorregadia, trilho de roda, trecho estreito, costela de vaca e poça d'água;

Drenagem: lombadas/bigodes não funcionais e não suficientes em alguns trechos e em outros, ausência do sistema de drenagem;

Trecho Crítico:

(519201, 7477443) – poça d'água;

Revestimento (materiais aplicados): pedregulho em determinados trechos e no restante sem revestimento;

Cultura: pastagem e milho;

Problema: assoreamento do Córrego da Peroba;

Recomendação: adequação em determinados trechos críticos e manutenção periódica da estrada municipal.



Figuras 205 e 206 – Trecho inicial da estrada e ausência de sistema de drenagem.



Figuras 207 e 208 – Poça d'água e plataforma não conformada.



Figuras 209 e 210 – Poça d'água em curva e sistema de drenagem não funcional.



Figuras 211 e 212 – Indícios de enxurrada e revestimento com pedregulho.

7.19. Estrada PPT - 262

7.19.1. Estrada

Coordenada Inicial: (519997, 7476585);

Coordenada Final: (518687, 7474215);

Descrição: estrada municipal não pavimentada, inicia na estrada PPT - 160 e termina na fazenda Santa Hercília de Irineu Ruy Sachett. Essa estrada recebeu intervenção, e atualmente recebe manutenção periódica da Prefeitura Municipal;

Traçado: meia encosta;

Plataforma: não conformada, largura média 6,0 metros (sarjeta a sarjeta);

Diagnóstico: pista escorregadia, costela de vaca e poça d'água;

Drenagem: lombadas/bigodes não funcionais e não suficientes em alguns trechos e em outros, ausência do sistema de drenagem;

Trecho Crítico:

(519281, 7475891) – poça d'água;

Outro:

(518989, 7475439); – fragmento;

Revestimento (materiais aplicados): pedregulho em quantidade não suficiente;

Cultura: cana-de-açúcar e milho;

Problema: assoreamento do Córrego da Pedra;

Recomendação: adequação em determinados trechos críticos e manutenção periódica da estrada municipal.



Figuras 213 e 214 – Trecho inicial da estrada e buracos em leito carroçável.



Figuras 215 e 216 – Poça d'água e costela de vaca.



Figuras 217 e 218 – Passagem sobre fragmento e macaco presente na pista.



Figuras 219 e 220 – Plataforma não conformada e trecho final da estrada.

7.20. Estrada PPT - 050

7.20.1. Estrada

Coordenada Inicial: (520811, 7476247);

Coordenada Final: (521401, 7474887);

Descrição: estrada municipal não pavimentada, inicia no perímetro urbano e termina na estrada PPT - 040. Essa estrada recebeu intervenção, e atualmente recebe manutenção periódica da Prefeitura Municipal;

Traçado: meia encosta;

Plataforma: não conformada, largura média 6,0 metros (sarjeta a sarjeta);

Diagnóstico: pista escorregadia, costela de vaca, poça d'água formação de trilho de roda e trecho estreito;

Drenagem: lombadas/bigodes não funcionais e não suficientes em alguns trechos e em outros, ausência do sistema de drenagem;

Trecho Crítico:

(520717, 7474841) – costela de vaca;

Revestimento (materiais aplicados): pedregulho;

Cultura: milho e pastagem;

Problema: assoreamento do Córrego das Pedrinhas;

Recomendação: adequação em determinados trechos críticos e manutenção periódica da estrada municipal.



Figuras 221 e 222 – Trecho inicial da estrada e curva perigosa.



Figuras 223 e 224 – Sistema de drenagem não funcional e revestimento com pedregulho.



Figuras 225 e 226 – Ausência de sistema de drenagem e poça d'água.



Figura 227 e 228 – Cruzamento com a PPT - 040 e pouco revestimento.

7.20.2. Ponte

Coordenadas:

X: 520452;

Y: 7475377;

Local: Córrego das Pedrinhas;

Descrição: ponte de prancha de concreto em estrutura de alvenaria;

Dimensão: 3,0 m comprimento x 4,0 m largura x 1,1 m altura;

Diagnóstico: ponte em bom estado de conservação, APP não isolada, vegetação de gramíneas, árvores isoladas e córrego assoreado;

Recomendação: manutenção da ponte e ao seu entorno, isolamento da APP, plantio de árvores de espécies nativas.



Figuras 229 e 230 – Ponte de pranchão de concreto e base em alvenaria.



Figuras 231 e 232 – Ausência de mata ciliar e vegetação de gramíneas.

7.21. Estrada PPT - 040

7.21.1. Estrada

Coordenada Inicial: (521467, 7476471);

Coordenada Final: (521958, 7471400);

Descrição: estrada municipal não pavimentada, inicia no perímetro urbano e termina na estrada PPT - 281, possui três tubulações. Essa estrada recebeu intervenção do PEMH entre as coordenadas (522037, 7475427 e 511919, 7471363), atualmente recebe manutenção periódica da Prefeitura Municipal;

Traçado: meia encosta e aclave/declive;

Plataforma: não conformada, largura média 6,0 metros (sarjeta a sarjeta);

Diagnóstico: pista escorregadia, costela de vaca, poça d'água e trilho de roda;

Drenagem: lombadas/bigodes não funcionais e não suficientes em alguns trechos e em outros, ausência do sistema de drenagem;

Trecho Crítico:

(521584, 7476106) – pista escorregadia;

(522997, 7472760) – curva perigosa;

(521581, 7474079) – trilho de roda;

Revestimento (materiais aplicados): pedregulho onde houve intervenção;

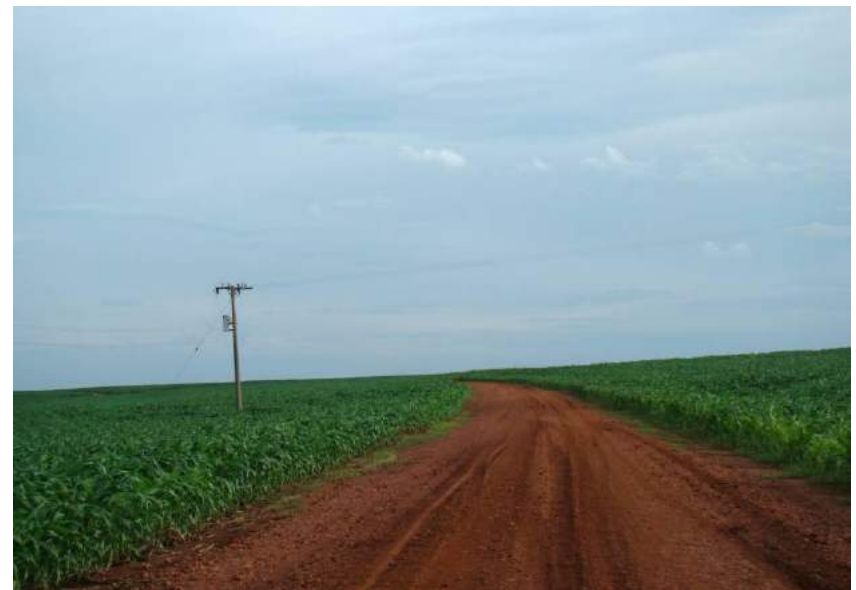
Cultura: milho;

Problema: assoreamento do Córrego das Pedrinhas, Córrego do Natal e Córrego do Pica-Pau;

Recomendação: adequação em determinados trechos críticos e manutenção periódica da estrada municipal.



Figuras 233 e 234 – Trecho inicial da estrada e passagem por fragmento de mato.



Figuras 235 e 236 – Pedras soltas e pista escorregadia.



Figuras 237 e 238 – Trilho de roda e sistema de drenagem não funcional.



Figuras 239 e 240 – Plataforma não conformada e costela de vaca.



Figuras 241 e 242 – Passagem sobre tubulação e trecho estreito.



Figuras 243 e 244 – Costela de vaca e pista escorregadia.



Figuras 245 e 246 – Plataforma não conformada e ausência de sistema de drenagem.



Figura 247 – Trecho final da estrada.

7.21.2. Tubulações

7.21.2.1. Tubulação 01

Coordenadas:

X: 521680;

Y: 7476017;

Local: Córrego das Pedrinhas;

Descrição: tubulação circular de concreto com vão de 600 mm, possui ala de saia em gabião;

Diagnóstico: tubulação parcialmente assoreada, em bom estado de conservação, APP não isolada, vegetação de gramíneas, árvores isoladas, pressão antrópica e córrego assoreado;

Recomendação: manutenção na tubulação e ao seu entorno, isolamento da APP, plantio de árvores de espécies nativas.



Figuras 248 e 249 – Tubulação com ala de saída em gabião e vegetação de gramíneas em APP.



Figuras 250 e 251 – Canal de afluente que deságua no córrego e árvores isoladas.



Figura 252 - Córrego assoreado.

7.21.2.2. Tubulação 02

Coordenadas:

X: 521417;

Y: 7472909;

Local: Córrego do Natal;

Descrição: tubulação circular de concreto com vão de 600 mm, sem ala de saia;

Diagnóstico: tubulação em bom estado de conservação, APP não isolada, vegetação de gramíneas, árvores isoladas, pressão antrópica e córrego assoreado;

Recomendação: construção de ala de saia, manutenção na tubulação e ao seu entorno, isolamento da APP, plantio de árvores de espécies nativas.



Figuras 253 e 254 – Árvores isoladas e tubulação sem ala de saia.

7.21.2.3 Tubulação 03

Coordenadas:

X: 521774;

Y: 7472005;

Local: Córrego do Pica-Pau;

Descrição: tubulação circular de concreto com vão de 800 mm, possui ala de saia em gabião;

Diagnóstico: tubulação em bom estado de conservação, parcialmente assoreada, APP não isolada, vegetação de gramíneas, árvores isoladas, pressão antrópica e córrego assoreado;

Recomendação: manutenção na tubulação e ao seu entorno, isolamento da APP, plantio de árvores de espécies nativas.



Figuras 255 e 256 – Tubulação com ala de saia em gabião e árvores isoladas na montante.



Figuras 257 e 258 – Árvores isoladas na jusante e córrego assoreado.

7.22. Estrada PPT - 135

7.22.1. Estrada do Posto

Coordenada Inicial: (522924, 7477165);

Coordenada Final: (523590, 7471704);

Descrição: estrada municipal não pavimentada, inicia na SP - 266 (ao lado do Posto de Combustível) e termina na estrada PPT - 281, possui duas tubulações. Essa estrada recebeu intervenção do PEMH entre as coordenadas (522996, 7472783 e 523590, 7471704), atualmente recebe manutenção periódica da Prefeitura Municipal;

Traçado: meia encosta e aclave/declive;

Plataforma: não conformada, largura média 6,0 metros (sarjeta a sarjeta);

Diagnóstico: pista escorregadia, costela de vaca, poça d'água e trilho de roda;

Drenagem: lombadas/bigodes não funcionais e não suficientes em alguns trechos e em outros, ausência do sistema de drenagem;

Trecho Crítico:

(523643, 7475149) – costela de vaca;

(523147, 7472484) – pista escorregadia;

(523424, 7471973) – trilho de roda;

Revestimento (materiais aplicados): pedregulho em determinados locais, no restante sem revestimento;

Cultura: milho e cana-de-açúcar;

Problema: assoreamento do Córrego das Pedrinhas, Córrego do Leite e Córrego do Pica-Pau;

Recomendação: adequação em determinados trechos críticos e manutenção periódica da estrada municipal.



Figuras 259 e 260 – Trecho inicial da estrada e passagem sobre tubulação.



Figuras 261 e 262 – Pista escorregadia e trilho de roda.



Figuras 263 e 264 – Plataforma não conformada e ausência de sistema de drenagem.



Figuras 265 e 266 – Costela de vaca e curva perigosa.



Figuras 267 e 268 – Pedras soltas sobre a estrada e trecho final da estrada.

7.22.2. Tubulações

7.22.2.1. Tubulação 01

Coordenadas:

X: 523097;

Y: 7476824;

Local: Córrego das Pedrinhas;

Descrição: tubulação circular de concreto com vão de 800 mm, possui ala de saia em gabião;

Diagnóstico: tubulação em bom estado de conservação, APP não isolada, vegetação de gramíneas, árvores isoladas, pressão antrópica e córrego assoreado;

Recomendação: manutenção na tubulação e ao seu entorno, isolamento da APP, plantio de árvores de espécies nativas.



Figuras 269 e 270 – Tubulação em ala de saia de gabião e passagem sobre tubulação.



Figuras 271 e 272 – Ala de saia em alvenaria e árvores isoladas.

7.22.2.2. Tubulação 02

Coordenadas:

X: 523410;

Y: 7472111;

Local: Córrego do Pica-Pau;

Descrição: tubulação circular de concreto com vão de 800 mm, possui ala de saia de alvenaria;

Diagnóstico: tubulação em bom estado de conservação, APP não isolada, vegetação de gramíneas, árvores isoladas, pressão antrópica e córrego assoreado;

Recomendação: manutenção na tubulação e ao seu entorno, isolamento da APP, plantio de árvores de espécies nativas.



Figuras 273 e 274 – Tubulação em ala de saia de alvenaria e passagem sobre o Córrego do Pica Pau.



Figuras 275 e 276 – Vegetação de gramíneas e árvores isoladas.

7.23. Estrada PPT - 127

7.23.1. Estrada

Coordenada Inicial: (527113, 7472885);

Coordenada Final: (524988, 7474999);

Descrição: estrada municipal não pavimentada, inicia na estrada PPT - 281 e termina no sitio Generoso de Andréa Vicentini. Essa estrada não recebeu intervenção de nenhum programa, apenas recebe manutenção periódica da Prefeitura Municipal;

Traçado: aclave/declive;

Plataforma: não conformada, largura média 4,0 metros (sarjeta a sarjeta);

Diagnóstico: pista escorregadia, formação de trilho de roda, trecho estreito, indícios de enxurrada cruzando a estrada e poça d'água;

Drenagem: lombadas/bigodes não funcionais e não suficientes em alguns trechos e em outros, ausência do sistema de drenagem;

Trecho Crítico:

(526063, 7473820) – pista escorregadia;

Revestimento (materiais aplicados): sem revestimento;

Cultura: cana-de-açúcar e milho;

Problema: assoreamento do Córrego do Pica-Pau;

Recomendação: adequação em determinados trechos críticos e manutenção periódica da estrada municipal.



Figuras 277 e 278 – Trecho sem revestimento e indícios de encurrada.



Figuras 279 e 280 – Pista escorregadia e ausência de sistema de drenagem.



Figuras 281 e 282 – Sistema de drenagem não funcional e trecho estreito.



Figuras 283 e 284 – Pá carregadeira para manutenção da estrada e trecho final da estrada.

7.24. Estrada PPT - 131

7.24.1. Estrada

Coordenada Inicial: (523550, 7474282);

Coordenada Final: (525450, 7472285);

Descrição: estrada municipal não pavimentada, liga a estrada PPT - 135 a estrada PPT - 281, possui duas tubulações. Essa estrada recebeu intervenção, e atualmente recebe manutenção periódica da Prefeitura Municipal;

Traçado: aclave/declive e meia encosta;

Plataforma: não conformada, largura média 4,0 metros (sarjeta a sarjeta);

Diagnóstico: pista escorregadia, formação de trilho de roda, trecho estreito, indícios de enxurrada cruzando a estrada, poça d'água, costela de vaca e afloramento de rocha;

Drenagem: lombadas/bigodes não funcionais e não suficientes em alguns trechos e em outros, ausência do sistema de drenagem;

Trecho Crítico:

(525075, 7473403) – afloramento de rocha;

(525021, 7473326) – pista escorregadia;

Revestimento (materiais aplicados): pedra brita em determinados locais, no restante sem revestimento;

Cultura: milho;

Problema: assoreamento do Córrego do Pica-Pau e afluente;

Recomendação: adequação em determinados trechos críticos e manutenção periódica da estrada municipal.



Figuras 285 e 286 – Trecho inicial da estrada e revestimento com pedra brita.



Figuras 287 e 288 – Sistema de drenagem não funcional e passagem sobre o córrego do Pica Pau.



Figuras 289 e 290 – Costela de vaca e passagem sobre afluente do córrego do Pica Pau.



Figuras 291 e 292 – Afloramento de rocha e trecho estreito.



Figuras 293 e 294 – Pista escorregadia e trecho final da estrada.

7.24.2. Tubulações

7.24.2.1. Tubulação 01

Coordenadas:

X: 524658;

Y: 7473869;

Local: Córrego do Pica-Pau;

Descrição: tubulação circular de concreto com vão de 1.000 mm, possui ala de saia de alvenaria;

Diagnóstico: tubulação em bom estado de conservação, APP não isolada, vegetação de gramíneas e bambu, árvores isoladas, pressão antrópica e córrego assoreado;

Recomendação: manutenção na tubulação e ao seu entorno, isolamento da APP, plantio de árvores de espécies nativas.



Figuras 295 e 296 – Tubulação em ala de saia de alvenaria.



Figura 297 – Bambuzal na jusante.

7.24.2.2. Tubulação 02

Coordenadas:

X: 525106;

Y: 7473466;

Local: afluente do Córrego do Pica-Pau;

Descrição: tubulação circular de concreto com vão de 600 mm, possui ala de saia de alvenaria;

Diagnóstico: tubulação em bom estado de conservação, APP não isolada, vegetação de gramíneas, árvores isoladas, pressão antrópica e córrego assoreado;

Recomendação: manutenção na tubulação e ao seu entorno, isolamento da APP, plantio de árvores de espécies nativas.



Figuras 298 e 299 – Ala de saia em alvenaria e vista de cima da tubulação.



Figuras 300 e 301 – Árvores isoladas e tubulação circular de concreto.

7.25. Estrada PPT - 133

7.25.1. Estrada

Coordenada Inicial: (523926, 7474400);

Coordenada Final: (524546, 7473363);

Descrição: estrada municipal não pavimentada, inicia na estrada PPT - 135 e termina no córrego do Pica-Pau. Essa estrada não recebeu intervenção de nenhum programa, apenas recebe manutenção periódica da Prefeitura Municipal;

Traçado: aclave/declive e meia encosta;

Plataforma: não conformada, largura média 4,0 metros (sarjeta a sarjeta);

Diagnóstico: pista escorregadia, formação de trilho de roda, trecho estreito, indícios de enxurrada cruzando a estrada e início de processo erosivo;

Drenagem: lombadas/bigodes não funcionais e não suficientes em alguns trechos e em outros, ausência do sistema de drenagem;

Trecho Crítico:

(524174, 7473825) – pista escorregadia;

(524434, 7473426) – início de processo erosivo;

Revestimento (materiais aplicados): sem revestimento;

Cultura: milho;

Problema: assoreamento do Córrego do Pica-Pau;

Recomendação: adequação em determinados trechos críticos e manutenção periódica da estrada municipal.



Figuras 302 e 303 – Início de processo erosivo e pista escorregadia.



Figuras 304 e 305 – Ausência de sistema de drenagem e trilho de roda.



Figura 306 – Trecho final abandonado.

8. Microbacias Hidrográficas do Município

8.1. Bacia Hidrográfica do Ribeirão Anhumas (B1)

A Bacia Hidrográfica do Ribeirão Anhumas é a primeira microbacia do município, com área de 6.772,3358 ha. Possui 8 nascentes, 24 estradas não pavimentadas com um total de 63,49 Km e 52,57 Km de malha hídrica.

As estradas da Bacia 1 apresentam alguns trechos com revestimento, sendo a sua maioria com pedregulho.

Em relação aos trechos críticos, os principais problemas na bacia são: costela de vaca, trilho de roda, pista escorregadia e trecho estreito.

Os mananciais que mais sofrem com o carreamento de sedimentos devido a má conservação das estradas da bacia são: Córrego Lajeado e Córrego Pedrinhas.

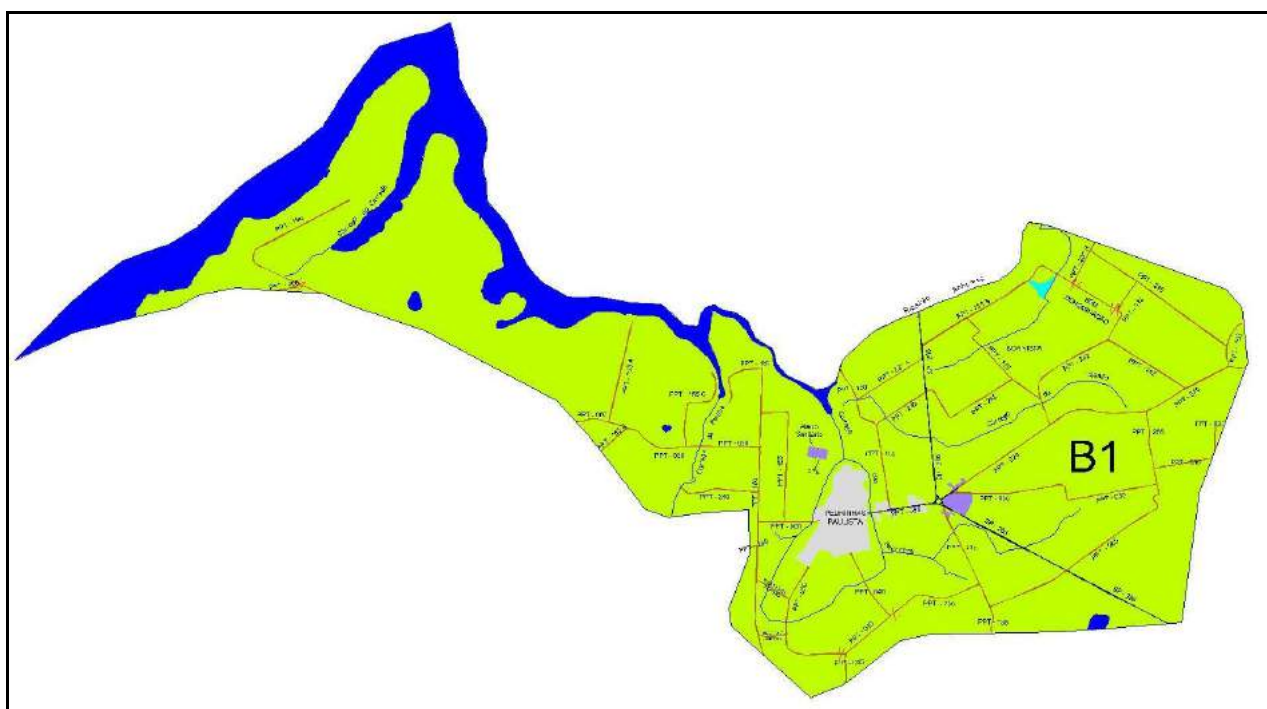


Figura 307 – Bacia Hidrográfica do Ribeirão Anhumas.

8.2. Bacia Hidrográfica do Ribeirão do Bugio (B2)

A Bacia Hidrográfica do Ribeirão do Bugio é a segunda microbacia do município, com área de 2.603,9749 ha. Possui 2 nascentes, 5 estradas não pavimentadas com um total de 10,55 Km e 18,36 Km de malha hídrica.

As estradas da Bacia 2 apresentam poucos trechos com revestimento, sendo a sua maioria com pedregulho.

Em relação aos trechos críticos, os principais problemas na bacia são: trilho de roda, pista escorregadia, trecho estreito e poça d'água.

Os mananciais que mais sofrem com o carreamento de sedimentos devido a má conservação das estradas da bacia são: Córrego do Pica do Pau e Ribeirão do Bugio.

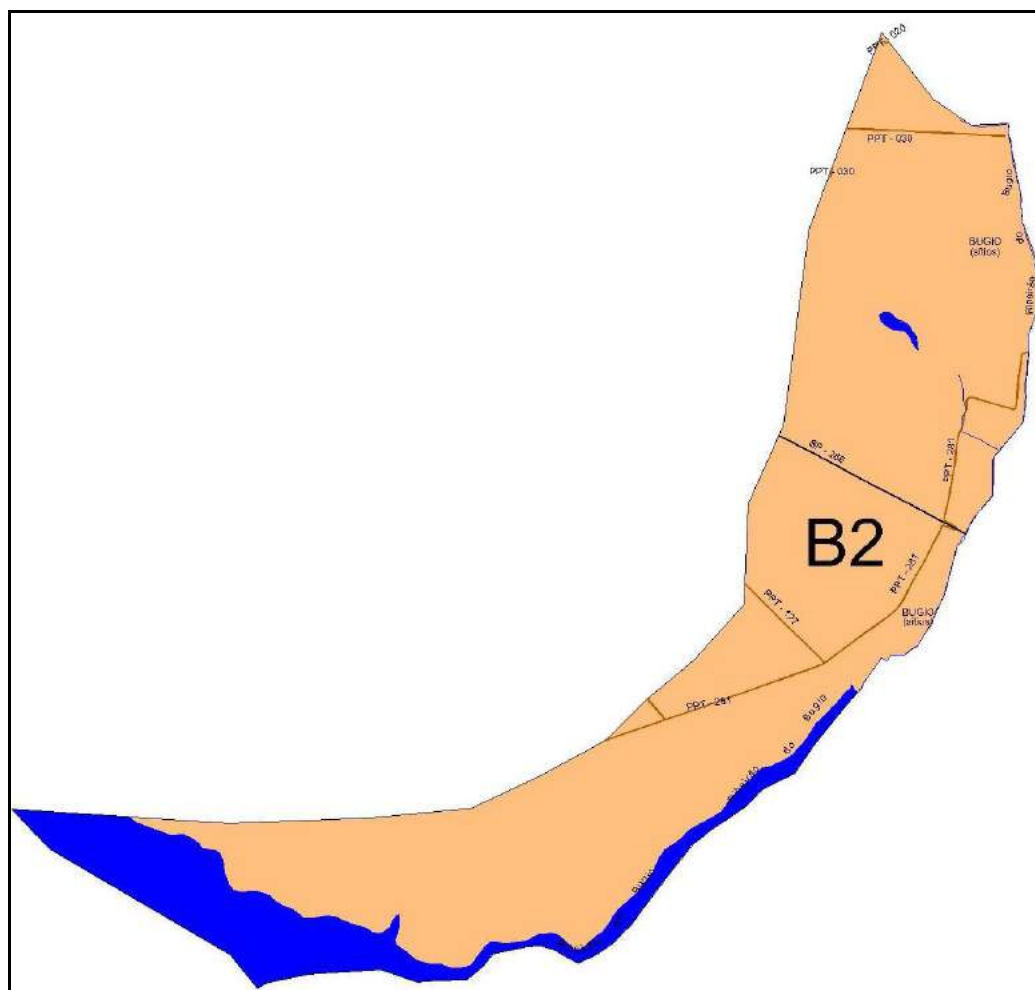


Figura 308 – Bacia Hidrográfica do Ribeirão do Bugiu.

8.3. Bacia Hidrográfica do Rio Paranapanema (B3)

A Bacia Hidrográfica do Rio Paranapanema é a terceira microbacia do município, com área de 5.674,6691 ha. Possui 9 nascentes, 10 estradas não pavimentadas com um total de 33,07 Km e 44,19 Km de malha hídrica.

As estradas da Bacia 3 apresentam alguns trechos com revestimento, sendo a sua maioria com pedregulho.

Em relação aos trechos críticos, os principais problemas na bacia são: trilho de roda, pista escorregadia e poça d'água.

Os mananciais que mais sofrem com o carreamento de sedimentos devido a má conservação das estradas da bacia são: Córrego do Pica-Pau, Água das Perobas e Ribeirão Anhumas.

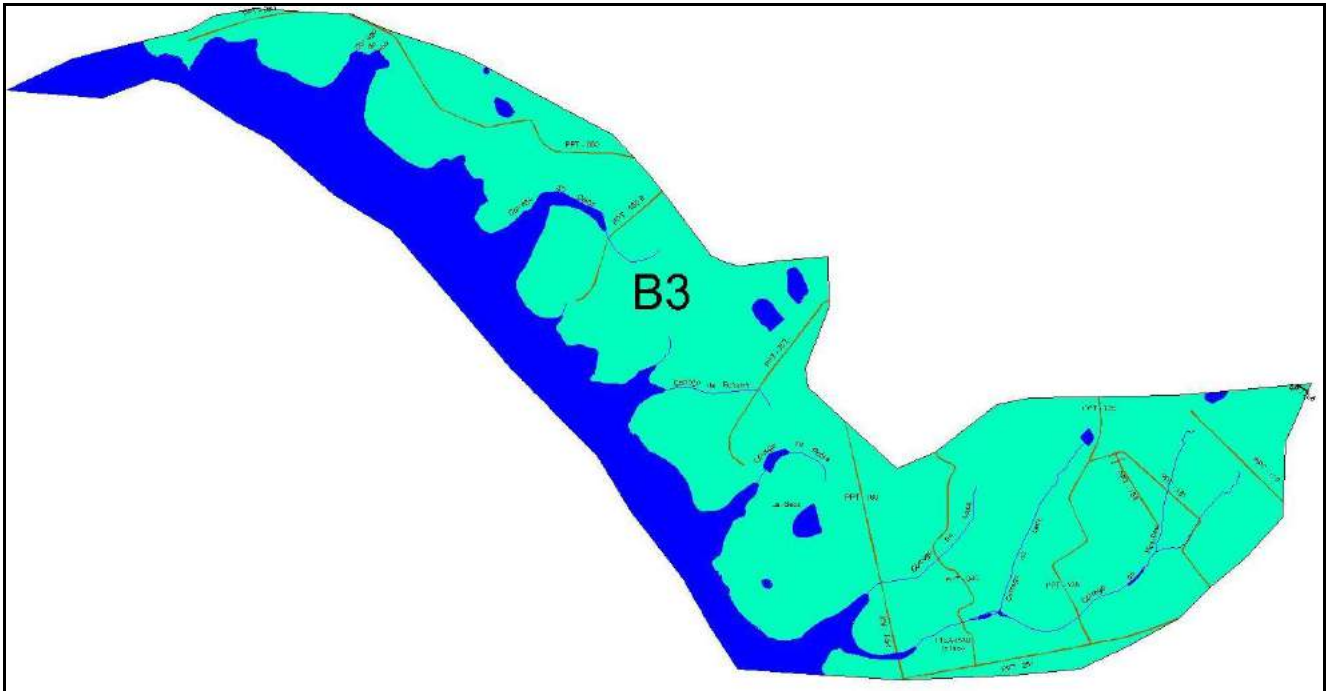


Figura 309 – Bacia Hidrográfica do Rio Paranapanema.

A tabela 10 apresenta um resumo de informações das três microbacias do município.

Tabela 10 – Resumo de informações das microbacias hidrográficas.

Resumo de informações				
Parâmetros	Microbacias Hidrográficas			
	B1	B2	B3	Total
Nº de nascentes	8	2	9	19
Nº de estradas*	24	5	10	28
Comprimento total de estrada (Km)	63,49	10,55	33,07	107,11
Comprimento total de malha hídrica (Km)	52,57	18,36	44,19	115,12
Vegetação natural (ha)	224,90	36,15	140,12	401,17
<p>*Por ter estradas que passam por mais de uma microbacia, estas foram consideradas como uma estrada em cada microbacia que estiver presente, portanto o total apresentado diz respeito ao total de estrada presente no município, e não a soma das estradas das bacias. **Na somatória total da vegetação natural do município, inclui-se a APP existente.</p>				

9. Estratégia

O presente Plano Diretor de Controle de Erosão Rural – PDCER conclui que uma boa estratégia de ação para solucionar os principais problemas relacionados ao uso do solo agrícola é concentrar esforços na recuperação de microbacias, ou seja, atuar em microbacias hidrográficas com áreas geográficas que variam entre dois mil a sete mil hectares.

9.1. Justificativa

Trabalhar em uma microbacia não é apenas direcionar esforços visando à conservação do solo e da água. Deve ser encarada como um processo de mudança de comportamento envolvendo os agricultores, assim como: disponibilizar tecnologias adequadas à realidade local, de modo a racionalizar os recursos disponíveis. Trabalhos planejados em pequena escala, considerando a área geográfica da microbacia, é uma prática consagrada mundialmente na obtenção de resultados práticos e com o comprometimento das comunidades rurais.

Dentro desse contexto, a microbacia hidrográfica é a unidade ideal de intervenção e análise, onde o conjunto de ações, embasadas em projetos específicos introduzirá um novo modelo de desenvolvimento socioeconômico e ambiental. Deste modo melhorando o nível de renda dos produtores promovendo a organização social e preservando os recursos naturais.

9.2. Seleção e hierarquia de prioridades das Microbacias Hidrográficas

Para selecionar as microbacias existentes no município de Pedrinhas Paulista propõe-se adotar cinco parâmetros de avaliação: a erosão do solo causada pela atividade agropecuária; situação dos recursos hídricos; estado de conservação das estradas rurais; o uso dos solos e ação antrópica em relação aos impactos e uso dos recursos hídricos.

Com base no mapa hidrológico e carta cartográfica chegou-se a conclusão que o município de Pedrinhas Paulista apresenta 3 microbacias hidrográficas, B1, B2 e B3. Estas microbacias representam unidades possíveis de ações planejadas.

Foram utilizados matrizes de avaliação para seleção das microbacias hidrográficas, integrando parâmetros e indicadores. Com a somatória dos seus valores e atribuição de pesos aos devidos fatores avaliados, foi possível gerar pontuações relativas à escala de prioridade por microbacia. As tabelas de avaliação utilizadas como ferramenta para a seleção de hierarquia de prioridade por microbacia encontram-se no apêndice B.

Com base nos critérios sugeridos e aprovados pelo Conselho Municipal de Desenvolvimento Rural – CMDR e com os resultados das matrizes de avaliação, chegou-se como resultado (tabela 11) a seguinte escala de prioridade.

Tabela 11 – Escala de Prioridade por Microbacia Hidrográfica.

Microbacias prioritárias do município	
Ordem	Identificação da Microbacia Hidrográfica
1º	B1
2º	B3
3º	B2

Portanto, B1 é a microbacia prioritária do município, apresentando maior concentração de impacto aos recursos hídricos, sendo nascentes desprotegidas e deficiência no sistema de drenagem os principais problemas levantados.

9.3. Principais diretrizes para recuperação de áreas degradadas ou para adoção de práticas mitigadoras aos impactos negativos causadas pela ação do homem

Após a avaliação do PDCER pelo Conselho Municipal de desenvolvimento rural – CMDR sugere as seguintes prioridades para proteção dos recursos hídricos.

9.3.1. Estradas Rurais

As estradas rurais do município de Pedrinhas Paulista, 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, topografia fortemente ondulada, tipo de solo predominante no município e a falta de um planejamento da conservação das estradas, certamente resultam em perdas consideráveis de sedimentos com conseqüente assoreamento dos mananciais.

Objetivo: Eliminar os processos erosivos causados pelas estradas rurais com conseqüentemente diminuição do assoreamento dos mananciais e permitir o planejamento de praticas de conservação de solos nas áreas agrícolas adjacentes.

Conforme tabela 12, para a base de cálculo foi levado em consideração a extensão total da malha viária atualizada (107,12 Km) e se a estrada recebeu ou não algum programa de intervenção.

Tabela 12 – 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	PPT - 190	2.764,55	SIM	R\$ 33.174,60	R\$ 7.464,29	R\$ 40.638,89	R\$ 14,70
	PPT - 060	3.790,39	SIM	R\$ 45.484,66	R\$ 10.234,05	R\$ 55.718,71	R\$ 14,70
	PPT - 165 A	1.646,22	SIM	R\$ 19.754,64	R\$ 4.444,79	R\$ 24.199,43	R\$ 14,70
	PPT - 165 B	565,41	SIM	R\$ 6.784,95	R\$ 1.526,61	R\$ 8.311,57	R\$ 14,70
	PPT - 165 C	1.553,97	SIM	R\$ 18.647,64	R\$ 4.195,72	R\$ 22.843,36	R\$ 14,70
	PPT - 249	1.292,01	SIM	R\$ 15.504,12	R\$ 3.488,43	R\$ 18.992,55	R\$ 14,70
	PPT - 160	5.537,22	SIM	R\$ 66.446,64	R\$ 14.950,49	R\$ 81.397,13	R\$ 14,70
	PPT - 262	129,46	SIM	R\$ 1.553,52	R\$ 349,54	R\$ 1.903,06	R\$ 14,70
	PPT - 040	2.573,51	SIM	R\$ 30.882,12	R\$ 6.948,48	R\$ 37.830,60	R\$ 14,70
	PPT - 050	2.317,31	SIM	R\$ 27.807,72	R\$ 6.256,74	R\$ 34.064,46	R\$ 14,70
	PPT - 135	2.193,12	SIM	R\$ 26.317,44	R\$ 5.921,42	R\$ 32.238,86	R\$ 14,70
	PPT - 265	6.279,16	SIM	R\$ 75.349,92	R\$ 16.953,73	R\$ 92.303,65	R\$ 14,70
	PPT - 030	4.909,26	SIM	R\$ 58.911,11	R\$ 13.255,00	R\$ 72.166,11	R\$ 14,70
	PPT - 020	5.090,50	SIM	R\$ 61.086,02	R\$ 13.744,35	R\$ 74.830,37	R\$ 14,70
	PPT - 105	778,99	SIM	R\$ 9.347,88	R\$ 2.103,27	R\$ 11.451,15	R\$ 14,70
	PPT - 242	5.712,45	SIM	R\$ 68.549,40	R\$ 15.423,62	R\$ 83.973,02	R\$ 14,70
	PPT - 235	2.632,69	SIM	R\$ 31.592,28	R\$ 7.108,26	R\$ 38.700,54	R\$ 14,70
	PPT - 112	1.095,59	SIM	R\$ 13.147,08	R\$ 2.958,09	R\$ 16.105,17	R\$ 14,70
	SEM DENOMINAÇÃO	840,56	SIM	R\$ 10.086,72	R\$ 2.269,51	R\$ 12.356,23	R\$ 14,70
	PPT - 231 A	1.221,48	SIM	R\$ 14.657,76	R\$ 3.298,00	R\$ 17.955,76	R\$ 14,70
	PPT - 231 B	3.593,24	SIM	R\$ 43.118,88	R\$ 9.701,75	R\$ 52.820,63	R\$ 14,70
	PPT - 125	2.328,62	SIM	R\$ 27.943,44	R\$ 6.287,27	R\$ 34.230,71	R\$ 14,70
	PPT - 150	2.495,84	SIM	R\$ 29.950,08	R\$ 6.738,77	R\$ 36.688,85	R\$ 14,70
PPT - 155	2.157,16	SIM	R\$ 25.885,92	R\$ 5.824,33	R\$ 31.710,25	R\$ 14,70	
SUB-TOTAL	63.498,71			R\$ 761.984,53	R\$ 171.446,52	R\$ 933.431,05	R\$ 14,70

B2	PPT - 281	7.178,45	SIM	R\$ 86.141,40	R\$ 19.381,82	R\$ 105.523,22	R\$ 14,70
	PPT - 127	1.177,42	NÃO	R\$ 28.258,08	R\$ 2.825,81	R\$ 31.083,89	R\$ 26,40
	PPT - 131	293,31	SIM	R\$ 3.519,72	R\$ 791,94	R\$ 4.311,66	R\$ 14,70
	PPT - 020	114,80	SIM	R\$ 1.377,60	R\$ 309,96	R\$ 1.687,56	R\$ 14,70
	PPT - 030	1.789,76	SIM	R\$ 21.477,17	R\$ 4.832,36	R\$ 26.309,53	R\$ 14,70
	SUB-TOTAL	10.553,74		R\$ 140.773,97	R\$ 28.141,88	R\$ 168.915,85	R\$ 16,01
B3	PPT - 281	3.971,83	SIM	R\$ 47.661,97	R\$ 10.723,94	R\$ 58.385,91	R\$ 14,70
	PPT - 262	2.878,45	SIM	R\$ 34.541,40	R\$ 7.771,82	R\$ 42.313,22	R\$ 14,70
	PPT - 165 B	2.044,60	SIM	R\$ 24.535,17	R\$ 5.520,41	R\$ 30.055,58	R\$ 14,70
	PPT - 060	6.566,89	SIM	R\$ 78.802,74	R\$ 17.730,62	R\$ 96.533,35	R\$ 14,70
	PPT - 160	3.739,16	SIM	R\$ 44.869,92	R\$ 10.095,73	R\$ 54.965,65	R\$ 14,70
	PPT - 040	3.702,52	SIM	R\$ 44.430,24	R\$ 9.996,80	R\$ 54.427,04	R\$ 14,70
	PPT - 127	1.821,89	NÃO	R\$ 43.725,36	R\$ 4.372,54	R\$ 48.097,90	R\$ 26,40
	PPT - 131	3.103,00	SIM	R\$ 37.236,00	R\$ 8.378,10	R\$ 45.614,10	R\$ 14,70
	PPT - 133	1.213,30	NÃO	R\$ 29.119,20	R\$ 2.911,92	R\$ 32.031,12	R\$ 26,40
	PPT - 135	4.030,51	SIM	R\$ 48.366,12	R\$ 10.882,38	R\$ 59.248,50	R\$ 14,70
	SUB-TOTAL	33.072,15		R\$ 433.288,11	R\$ 88.384,26	R\$ 521.672,37	R\$ 15,77
Total		107.124,61		R\$ 1.336.046,61	R\$ 287.972,66	R\$ 1.624.019,27	R\$ 15,16

Nas estradas que receberam alguma intervenção, foram estimados 10% do total de sua extensão e nas estradas que não receberam intervenção foram estimados 20%. Essa estimativa leva em consideração R\$120,00 por metro de estrada para adequação desses trechos, ou seja, estima-se que serão gastos R\$1.336.046,61 (um milhão, trezentos e trinta e seis mil, quarenta e seis reais e sessenta e um centavos) para realizar as adequações das estradas rurais.

A prefeitura em contra partida, gasta em média R\$3,00 (três reais) 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\$287.972,66 (duzentos e oitenta e sete mil, novecentos e setenta e dois reais e sessenta e seis centavos).

Conclui-se que serão gastos R\$1.624.019,27 (um milhão, seiscentos e vinte e quatro mil, dezenove reais e vinte e sete centavos) para manutenção e adequação das estradas rurais do município, ou seja, R\$15,16 (quinze reais e dezesseis centavos) por metro de estrada em boa conservação e conseqüentemente, a preservação dos recursos hídricos.

9.3.2. Recuperação e proteção das nascentes

O livre acesso de animais domésticos junto aos mananciais, destacando os bovinos, não permite a regeneração da vegetação ciliar e facilita os

processos erosivos em virtude da concentração das enxurradas nos trilhos formados pelos animais.

A presente ação tem por objetivo proteger as nascentes e permitir a regeneração da vegetação ciliar. Para isso, foram estimados investimentos de R\$34.785,72 (trinta e quatro mil, setecentos e oitenta e cinco reais e setenta e dois centavos) para o isolamento das nascentes, onde serão necessários 5.797,62 metros de cerca; R\$35.151,20 (trinta e cinco mil, cento e cinquenta e um reais e vinte centavos) para recomposição e plantio de espécies nativas em uma área de 15,15 ha das nascentes isoladas, tendo como estimativa total de investimento R\$69.936,92 (sessenta e nove mil, novecentos e trinta e seis reais e noventa e dois centavos), conforme tabela 13.

Tabela 13 - Recuperação e proteção das nascentes.

Identificação da MBH	Isolamento de nascentes			Recomposição e plantio de espécies nativas				Estimativa de custo total (R\$)*****	
	Valor Unitário de cerca (R\$/metro)*	Comprimento total de cerca na bacia (m)	Estimativa de custo (R\$)	Valor Unitário da muda (R\$)***	Covas/ha****	Custo/ha (R\$)	Área a ser recomposta (ha)**		Estimativa de custo (R\$)
B1	R\$ 6,00	2.033,20	R\$ 12.199,20	R\$ 2,90	800	R\$ 2.320,00	4,91	R\$ 11.383,12	R\$ 23.582,32
B2	R\$ 6,00	508,30	R\$ 3.049,80	R\$ 2,90	800	R\$ 2.320,00	1,57	R\$ 3.644,25	R\$ 6.694,05
B3	R\$ 6,00	3.256,12	R\$ 19.536,72	R\$ 2,90	800	R\$ 2.320,00	8,67	R\$ 20.123,83	R\$ 39.660,55
Total		5.797,62	R\$ 34.785,72	Total			15,15	R\$ 35.151,20	R\$ 69.936,92

*Valor unitário = ao metro linear de cerca a ser trabalhado, considerando mão-de-obra, material e frete;
**Foram descontadas as áreas remanescentes;
***Valor unitário = preço estimado da unidade da muda, incluindo frete, tratos culturais, adubação de plantio e cobertura;
****Adotou-se 50% para plantio de nativas e 50% para recomposição natural, ou seja, o número de covas por hectare foi dividido por 2;
*****Somatória das estimativas de custo para isolamento de nascentes e recomposição e plantio de espécies nativas por microbacia hidrográfica.

9.3.3. 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).

Visando promover melhoria na qualidade de vida e saúde da população rural, evitando a contaminação do solo e da água, a presente ação deverá ser realizada pela Prefeitura Municipal, através das Secretarias de Agricultura e Abastecimento / Meio Ambiente / Obras e Serviços / Água e Esgoto, em

parceria com os proprietários rurais, FEHIDRO, FUNASA, SSRH e outros projetos de governo para a implantação de fossas sépticas nas propriedades rurais do município.

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 Prefeitura Municipal ficará encarregada em disponibilizar os materiais necessários e realizar a manutenção das fossas e os proprietários, em construí-las.

Conforme tabela 14, calculou-se um investimento estimado em R\$1.026.000,00 (um milhão e vinte e seis mil reais) para a instalação das fossas sépticas.

Tabela 14– Implantação de fossas sépticas biodigestoras.

Implantação de fossas sépticas biodigestoras				
Identificação da MBH	Obras e Serviços	Unidade	Custo Unitário	Estimativa de Investimento R\$
B1	Instalação de fossas sépticas biodigestoras	237	R\$ 3.000,00	R\$ 711.000,00
B2	Instalação de fossas sépticas biodigestoras	21	R\$ 3.000,00	R\$ 63.000,00
B3	Instalação de fossas sépticas biodigestoras	84	R\$ 3.000,00	R\$ 252.000,00
Total		342		R\$ 1.026.000,00

10. 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.

10.1. Ações

10.1.1. Programa de conscientização dos produtores rurais para implantação/adequação de práticas conservacionistas

Esta ação deverá ser desenvolvida em parceria com a Prefeitura Municipal, através das Secretarias da Agricultura / Obras / Meio Ambiente junto a CATI e FEHIDRO. Visa introduzir um programa que demonstre como devem ser implantadas adequadamente as práticas conservacionistas de solo nas propriedades rurais. Objetivo: minimizar o arraste de solo aos recursos hídricos, conservar os recursos naturais e ensinar as principais vantagens do uso dessa técnica aos produtores rurais.

O palestrante irá focar nas principais práticas de conservação de solo: mecânica, edáfica e vegetativa. As desvantagens de sua não aplicação também serão apontadas (perda física do solo, química e biológica).

Esse programa tem como público alvo os proprietários rurais, funcionários da prefeitura e demais interessados. Serão ministradas aulas no período noturno, em dois dias consecutivos de três horas de aula por dia. Custo estimado: R\$1.000,00 (mil reais).

10.1.2. Recomposição de Áreas de Preservação Permanente (mata ciliar)

A ação propõe que a Prefeitura Municipal, através de ações conjuntas entre as Secretarias da Agricultura / Meio Ambiente / CATI, proprietários rurais, FEHIDRO e outros projetos de governo, realizem a recomposição das APPs ao longo dos cursos d'água.

A estimativa de custo apresentada conforme a tabela 15 abrange toda a área do município onde deverá ser recuperada. Para efeito dos cálculos apresentados, foi obedecida a atual legislação vigente do Código Florestal (Lei 4771/65), resultando na diferença (2605,10 ha) da quantidade que deveria (2858,15 ha) existir de Mata Ciliar com a existente (253,04 ha).

Tabela 15 – Estimativa de custo para isolamento e recomposição das APPs.

Estimativa de custo para o isolamento e recomposição de Área de Preservação Permanente do Município						
Descrição	Comprimento total de cerca no município (metro)		Valor Unitário de cerca (R\$/metro)*			Estimativa de custo em R\$
Isolamento da Área (IA)	151.865,04		R\$ 6,00			R\$ 911.190,24
Recomposição e plantio de espécie nativas na área de preservação permanente (APP****)	Área a ser recomposta (ha)	Valor Unitário da muda (R\$)**	Quantidade de covas por hectare	Valor gasto no plantio por hectare (R\$)	Valor do plantio em área total	Estimativa de custo (R\$)***
	2605,11	R\$ 2,90	1600	R\$ 4.640,00	R\$ 12.087.710,40	R\$ 6.043.855,20
VALOR TOTAL						R\$ 6.955.045,44
*Valor unitário = ao metro linear de cerca a ser trabalhado, considerando mão-de-obra, material e frete.						
**Valor unitário = preço estimado da unidade da muda, incluindo frete, trato culturais, adubação de plantio e cobertura.						
***Adotou-se 50% para plantio de nativas e 50% para recomposição natural, ou seja, a estimativa de custo foi dividida por 2.						
****Para os cálculos realizados acima foram levados em consideração somente matas ciliares (não foram consideradas as áreas de nascentes).						

A estimativa leva em conta o isolamento dessas áreas, a recomposição e plantio de espécies nativas dentro dessa faixa de recuperação. Foi estimado em R\$6.955.045,44 (seis milhões, novecentos e cinquenta e cinco mil, quarenta e cinco reais e quarenta e quatro centavos) para a realização do trabalho. Após o início do trabalho, a manutenção e o acompanhamento devem ser semanais e obedecer às normas técnicas.

Serão realizadas reuniões com os órgãos competentes, proprietários rurais, servidores públicos e demais interessados para informar sobre a importância da recuperação / preservação de nascentes e matas ciliares. Deverá ser destacada a sua importância para agricultura, proteção da

biodiversidade local e para a manutenção dos recursos hídricos, protegendo as margens dos rios e evitando assim o assoreamento e poluição por resíduos de fertilizantes e agrotóxicos. Serão ministradas aulas no período noturno, em dois dias consecutivos de três horas de aula por dia. Custo estimado: R\$1.000,00 (mil reais).

10.1.3. Capacitação para o uso e manejo adequado de defensivos agrícolas e aplicação da logística reversa das embalagens

Esse programa deve ser realizado pela Prefeitura Municipal, através da Secretaria da Agricultura, empresas responsáveis, cooperativas e CATI. Objetivo: capacitar e introduzir a forma correta de aplicação de defensivos agrícolas e logística reversa de embalagens aos produtores rurais.

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.

A venda e o controle dos produtos devem ser de responsabilidade compartilhada, ou seja, o compromisso do destino correto das embalagens após o seu uso não cabe somente ao produtor rural, mas sim, do mesmo levá-las a uma unidade de recebimento, onde esta ficará encarregada em dar um destino as embalagens.

Deverá ser feito um curso para orientar os produtores rurais e operadores de máquinas a respeitar a dosagem e aplicar os defensivos de maneira adequada, utilizar os equipamentos de proteção individual (EPIs) e fazer a regulagem correta dos equipamentos conforme orientação técnica, além de orientá-los como realizar a tríplex lavagem e armazenar em local apropriado até o momento de devolver as embalagens às unidades de recebimento. A ação visa orientar os produtores rurais e os operadores de máquinas como minimizar os impactos negativos do uso incorreto dos defensivos agrícolas ao solo e aos recursos hídricos.

Serão ministradas aulas no período noturno, em quatro dias consecutivos de três horas de aula por dia. Custo estimado: R\$2.000,00 (dois mil reais).

10.1.4. Capacitação de trabalhadores e produtores rurais na adubação de plantas

A ação deverá ser realizada pela Prefeitura Municipal, através da Secretaria da Agricultura e CATI. Visa capacitar os produtores rurais a realizar uma adubação correta de plantas. Objetivo: maximizar o rendimento e a qualidade na adubação.

Será realizado curso de capacitação aos produtores rurais e operadores de máquinas, onde estes aprenderão a importância de fazer uma correta adubação, a função de cada nutriente para a planta e o solo, além de aprender os problemas gerados com o excesso e falta de determinados nutrientes. Deverão ser abordados temas como: uso e manejo adequado dos macro e micronutrientes, calagem e adubação verde.

Deve-se também mostrar aos produtores rurais como realizar uma coleta de solo e 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 regulagem correta das máquinas agrícolas, conforme a orientação técnica.

O curso será realizado no período noturno, em dois dias consecutivos de três horas/aula por dia. Custo estimado: R\$1.000,00 (mil reais).

10.1.5. Capacitação dos operadores de máquinas da patrulha mecanizada municipal

Esta ação deverá ser realizada pela Prefeitura Municipal, em parceria com o Setor de Obras e Serviços, setor de Agricultura, CATI e a CODASP. Visa realizar um curso teórico e prático aos operadores de máquinas da patrulha mecanizada. Objetivo: orientar e capacitar os mesmos como fazer corretamente a adequação e manutenção das estradas rurais.

O curso teórico deverá ser ministrado por profissional especializado e/ou CATI e CODASP, com a finalidade de demonstrar a importância de se realizar corretamente as técnicas de adequação e manutenção das estradas rurais, bem como os prejuízos ambientais e sociais causados pela má conservação das estradas, como exemplo: carreamento de sedimentos ao leito dos rios, erosões, escoamento de produção, acesso a área urbana e entre outros.

As principais técnicas que deverão ser mencionadas no curso são: melhorias da plataforma, serviços de drenagem, revestimento e serviços complementares (roçada mecanizada).

O curso será realizado no período diurno, em dois dias consecutivos de duas horas/aula por dia. Custo estimado: R\$800,00 (oitocentos reais).

Já o curso prático será realizado por profissional capacitado ou mesmo pela CODASP, no qual os operadores deverão por em prática o que foi visto nas aulas anteriores.

A prefeitura deverá disponibilizar para o curso prático, máquinas e equipamentos utilizados na manutenção das estradas, bem como providenciar uma área para a realização das atividades pelos operadores.

O curso também será realizado em dois dias no período diurno, no mínimo com quatro operadores de máquina do município, sendo duas horas/aula por operador. Custo estimado: R\$1.200,00 (mil e duzentos reais).

10.1.6. Implantação de sistema de sinalização

A ação deverá ser realizada pela Prefeitura Municipal, através do Setor Obras e Serviços. Visa implantar a sinalização nas áreas rurais e nos locais de interferência com os mananciais. Objetivo: facilitar a identificação das estradas e pontes dessas áreas.

Devem ser colocadas placas de sinalização no início / final de estradas e pontes municipais. Nas sinalizações constarão informações como: nome da estrada, número e nome do manancial.

Tabela 16 – 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	56	R\$ 45,00	R\$ 4.872,00
Ponte	(40 cm x 25 cm)	R\$ 28,00	6		R\$ 168,00
Mão de Obra		R\$ 3,00	62	-	R\$ 186,00
Valor Total Estimado					R\$ 5.226,00

10.1.7. 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.

Custo estimado: R\$ 500,00 (quinhentos reais).

11. Síntese das Estimativas de Custo

A composição das estimativas de custo para a implantação das ações do Plano Diretor Municipal de Controle de Erosão Rural (PDCER) demonstra que é necessário um alto investimento para realizar a recomposição das APPs do município, bem como realizar a implantação das fossas sépticas biodigestoras.

Tabela 17 – Síntese das estimativas de custo.

Síntese das estimativas de custo						
		Ação	Prazos	Descrição	Principais Órgãos colaboradores das ações	Custo
Plano de Ação	1	Programa de conscientização dos produtores rurais para implantação/adequação de práticas conservacionistas	2014	Curso teórico	FEHIDRO / CATI / PREFEITURA MUNICIPAL	R\$ 1.000,00
	2	Recomposição de Áreas de Preservação Permanente (mata ciliar)	2013	Curso teórico	FEHIDRO / CATI / PREFEITURA MUNICIPAL	R\$ 1.000,00
			2013 a 2022	Estimativa da implantação	FEHIDRO / PREFEITURA MUNICIPAL	R\$ 6.955.045,44
	3	Capacitação para o uso e manejo adequado de defensivos agrícolas e aplicação da logística reversa das embalagens	2013 a 2014	Curso teórico	CATI / PREFEITURA MUNICIPAL	R\$ 1.000,00
	4	Capacitação de trabalhadores e produtores rurais na adubação de plantas	2014	Curso teórico	CATI / PREFEITURA MUNICIPAL	R\$ 1.000,00
	5	Capacitação dos operadores de máquinas da patrulha mecanizada municipal	2014	Curso teórico	CATI / CODASP	R\$ 1.000,00
				Curso prático	CATI / CODASP	R\$ 2.000,00
6	Implantação de sistema de sinalização	2014 a 2015	Implantação	PREFEITURA MUNICIPAL	R\$ 4.686,00	
7	Disponibilização do Plano Municipal de Controle de Erosão Rural no site da prefeitura	2013	Divulgação	PREFEITURA MUNICIPAL	R\$ 1.000,00	
Adequação e manutenção das estradas	8	Manutenção*	2014 a 2017	Implantação	PREFEITURA MUNICIPAL	R\$ 287.972,66
		Adequação	2013 a 2018	Implantação	FEHIDRO / PREFEITURA MUNICIPAL	R\$ 1.336.046,61
Recuperação e proteção de nascentes	9	Isolamento de nascentes	2014 a 2022	Implantação	PRODUTORES RURAIS / PREFEITURA MUNICIPAL / FEHIDRO	R\$ 34.785,72
		Recomposição e plantio de espécies nativas	2014 a 2022	Implantação	PRODUTORES RURAIS / PREFEITURA MUNICIPAL / FEHIDRO	R\$ 35.151,20
Saneamento rural	10	Implantação de fossas sépticas biodigestoras	2013 a 2020	Implantação	PRODUTORES RURAIS / PREFEITURA MUNICIPAL / FEHIDRO / FUNASA / SSRH	R\$ 1.026.000,00
TOTAL						R\$ 9.687.687,63

*O valor foi estimado para o período de um ano, mas devido ao alto orçamento, este foi parcelado em três anos.

Conforme os dados apresentados na tabela 19, estima-se um investimento de R\$9.687.687,63 (seis milhões, seiscentos e oitenta e sete mil, seiscentos e oitenta e sete reais e sessenta e três centavos) para execução das ações propostas no plano. A recomposição das APPs é uma ferramenta essencial para a preservação e manutenção dos recursos hídricos.

Tabela 18 – Cronograma financeiro de execução.

Cronograma Financeiro de Execução														
		Ação	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	Custo Total	
Plano de Ação	1	Programa de conscientização dos produtores rurais para implantação/adequação de práticas conservacionistas	R\$ 1.000,00										R\$ 1.000,00	
	2	Recomposição de Áreas de Preservação Permanente (mata ciliar)	R\$ 1.000,00										R\$ 1.000,00	
			R\$ 695.504,54	R\$ 695.504,54	R\$ 695.504,54	R\$ 695.504,54	R\$ 695.504,54	R\$ 695.504,54	R\$ 695.504,54	R\$ 695.504,54	R\$ 695.504,54	R\$ 6.955.045,44		
	3	Capacitação para o uso e manejo adequado de defensivos agrícolas e aplicação da logística reversa das embalagens	R\$ 500,00	R\$ 500,00									R\$ 1.000,00	
	4	Capacitação de trabalhadores e produtores rurais na adubação de plantas	R\$ 1.000,00										R\$ 1.000,00	
	5	Capacitação dos operadores de máquinas da patrulha mecanizada municipal	R\$ 1.000,00											R\$ 1.000,00
				R\$ 2.000,00										R\$ 2.000,00
6	Implantação de sistema de sinalização		R\$ 2.343,00	R\$ 2.343,00									R\$ 4.686,00	
7	Disponibilização do Plano Municipal de Controle de Erosão Rural no site da prefeitura	R\$ 1.000,00											R\$ 1.000,00	
Adequação e manutenção das estradas rurais	8	Manutenção		R\$ 71.993,17	R\$ 71.993,17	R\$ 71.993,17	R\$ 71.993,17						R\$ 287.972,66	
		Adequação	R\$ 133.604,66	R\$ 133.604,66	R\$ 133.604,66	R\$ 133.604,66	R\$ 133.604,66	R\$ 133.604,66	R\$ 133.604,66	R\$ 133.604,66	R\$ 133.604,66	R\$ 133.604,66	R\$ 1.336.046,61	
Recuperação e proteção das nascentes	9	Isolamento de nascentes		R\$ 3.865,08	R\$ 3.865,08	R\$ 3.865,08	R\$ 3.865,08	R\$ 3.865,08	R\$ 3.865,08	R\$ 3.865,08	R\$ 3.865,08	R\$ 3.865,08	R\$ 34.785,72	
		Recomposição e plantio de espécies nativas		R\$ 3.905,69	R\$ 3.905,69	R\$ 3.905,69	R\$ 3.905,69	R\$ 3.905,69	R\$ 3.905,69	R\$ 3.905,69	R\$ 3.905,69	R\$ 3.905,69	R\$ 35.151,20	
Saneamento rural	10	Implantação de fossas sépticas biodigestoras	R\$ 128.250,00	R\$ 128.250,00	R\$ 128.250,00	R\$ 128.250,00	R\$ 128.250,00	R\$ 128.250,00	R\$ 128.250,00	R\$ 128.250,00			R\$ 1.026.000,00	
TOTAL			R\$ 961.859,21	R\$ 1.042.966,14	R\$ 1.039.466,14	R\$ 1.037.123,14	R\$ 1.037.123,14	R\$ 965.129,97	R\$ 965.129,97	R\$ 965.129,97	R\$ 836.879,97	R\$ 836.879,97	R\$ 9.687.687,63	

*O valor foi estimado para o período de um ano, mas devido ao alto orçamento, este foi parcelado em três anos.

12. Hierarquia de prioridades

Após a finalização do plano e a apresentação ao Conselho Municipal, foram elaboradas algumas tabelas resumos das informações coletadas e resultantes do estudo proposto. A microbacia B1 do município, conforme pode ser visualizada na tabela 19 e no mapa de prioridades anexo (folha 10), é prioritária, pois recebeu maior pontuação nas matrizes de avaliação desenvolvidas durante o plano.

Tabela 19 – Microbacias prioritárias do município.

Microbacias prioritárias do município	
Ordem	Identificação da Microbacia Hidrográfica
1º	B1
2º	B3
3º	B2

Algumas estradas do município foram priorizadas por encontrarem-se em estado de má conservação, ausência de sistema de drenagem, cursos hídricos assoreados e alto fluxo de veículos. Estas priorizações estão estimadas em R\$532.107,91 (quinhentos e trinta e dois mil, cento e sete reais e noventa e um centavos), conforme tabela 20.

Tabela 20 – Estimativa de custo de adequação e manutenção das estradas prioritárias.

Estradas prioritárias do município								
Ordem	Identificação da MBH	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
1º	B1/B2	PPT-060	10.357,28	SIM	R\$ 124.287,36	R\$ 27.964,66	R\$ 152.252,02	R\$ 14,70
2º	B1	PPT-150	2.495,84	SIM	R\$ 29.950,08	R\$ 6.738,77	R\$ 36.688,85	R\$ 14,70
3º	B2/B3	PPT-281	8.519,45	SIM	R\$ 102.233,40	R\$ 23.002,52	R\$ 125.235,92	R\$ 14,70
4º	B1/B3	PPT-135	6.223,62	SIM	R\$ 74.683,44	R\$ 16.803,77	R\$ 91.487,21	R\$ 14,70
5º	B2/B3	PPT-131	3.396,31	SIM	R\$ 40.755,72	R\$ 9.170,04	R\$ 49.925,76	R\$ 14,70
6º	B1/B2	PPT-020	5.205,32	SIM	R\$ 62.463,81	R\$ 14.054,36	R\$ 76.518,16	R\$ 14,70
Total			36.197,82		R\$ 434.373,81	R\$ 97.734,11	R\$ 532.107,91	R\$ 14,70

E os Córregos da Pedrinhas e o Córrego da Peroba, devido ao grau de degradação dos mesmos e relevância ao município, são os córregos prioritários para recuperação, conforme tabela 21.

Tabela 21 – Cursos d'água prioritários do município.

Cursos d'água prioritários do município			
Ordem	Identificação da Microbacia Hidrográfica	Nome	Comprimento (m)
1º	B1	Córrego das Pedrinhas	7.156,69
2º	B3	Córrego da Peroba	2.238,66
TOTAL			9.395,35

Portanto, dentro da microbacia:

- B1 - as prioridades são: adequação da estrada PPT-150 e os trechos da PPT-135, PPT-020 e PPT-060, bem como a recuperação das áreas de preservação permanente e das nascentes do Córrego das Pedrinhas;

- B2 - as prioridades são: adequação dos trechos das estradas PPT-281, PPT-131, PPT-020 e PPT-060;
- B3 - as prioridades são: adequação dos trechos das estradas PPT-281, PPT-135 e PPT-131, bem como a recuperação das áreas de preservação permanente e das nascentes do Córrego da Peroba;

As prioridades foram apresentadas conforme resultado das matrizes de avaliação, reunião com o conselho e os problemas encontrados em cada uma das microbacias, entretanto a execução das atividades deverá ocorrer dentro das possibilidades colocadas.

E o plano de ação, deverá ser feito em todo o território municipal.

13. Apresentação do Plano Diretor ao Conselho Municipal de Desenvolvimento Rural (CMDR) e demais interessados

No dia 28 de Junho de 2013, às 9h00 no CRAS Pedrinhas Paulista, foi apresentado o Plano Diretor ao Conselho Municipal de Desenvolvimento Rural.

Durante a apresentação, foi explicado sobre o plano, as etapas que competiam ao mesmo e os produtos que foram gerados durante a realização do trabalho. Os participantes mostraram-se interessados e satisfeitos com o levantamento feito e sobre as propostas sugeridas, onde ao final, a tomada de decisão a respeito das propostas técnicas foi aberta para todos e juntos, fechamos a reunião com aceitação de ambas as partes.

13.1. Ata da Reunião com o Conselho Municipal de Desenvolvimento Rural

ATA DO CONSELHO MUNICIPAL DE DESENVOLVIMENTO RURAL

NO DIA VINTE E OITO DE JUNHO DE DOIS MIL E TREZE REUNIRAM-SE NO CRAS DE PEDRINHAS PAULISTA OS SEGUINTES MEMBROS DO CONSELHO MUNICIPAL DE DESENVOLVIMENTO RURAL: ANTONIO VILLANI, LUCIANO TOMBOLATO, DOMENICO VITULLO (PRESIDENTO DO CONSELHO (CMDR) E REPRESENTANTE DA COOPERATIVA AGROPECUARIA DE PEDRINHAS PAULISTA), DARIO GUERIN; REPRESENTANTE DO SINDICATO RURAL: ERIKA DI DEA; SECRETARIO DO MEIO AMBIENTE DO MUNICIPIO: LUIGI DOTO; REPRESENTANTE DA CASA DA AGRICULTURA DO MUNICIPIO: DIEGO DE LIMA FRANCO E O SR. LUCAS GONÇALVES PENNA E SRA. LILIAN MESQUITA SILVA, REPRESENTANTES DA MEP CONSULTORIA E AMBIENTAL LTDA, EMPRESA QUE FEZ O PROJETO DE PLANO DIRETOR MUNICIPAL DE CONTROLE DE EROSAO RURAL DE PEDRINHAS PAULISTA. DANDO INICIO A REUNIAO O SR. DIEGO DE LIMA FRANCO, REPRESENTANTE DA CASA DA AGRICULTURA, AGRADECEU A PRESENÇA DE TODOS E DESTACOU A IMPORTANCIA DAS LIDERANÇAS DO MUNICIPIO PRESENTES PARA ESTAREM AVALIANDO JUNTOS ESTE PLANO E PASSOU A PALAVRA PARA O SR. LUCAS, O QUAL APRESENTOU O PLANO DIRETOR ATRAVES DE SLIDES, ONDE FOI MOSTRADO O MUNICIPIO DIVIDIDO ENTRE MICROBACIAS HIDROGRAFICAS E OS MAPAS COM OS TIPO DE SOLOS, DECLIVIDADES, NASCENTES, MATAS CILJARES E LEVANTAMENTO DE ESTRADAS. CITOU A IMPORTANCIA DO TRATAMENTO DE ESGOTO NA ZONA RURAL E MOSTROU ALGUNS ORGAOS ONDE A PREFEITURA ATRAVES DE PROJETOS PODE ESTAR BUSCANDO RECURSOS PARA MELHORAR AS ESTRADAS RURAIS. LOGO EM SEGUIDA O SR. LUCAS DEIXOU A PALAVRA EM ABERTO PARA QUE ALGUEM SE PRONUNCIASSE. COMO NINGUEM FEZ O USO DA PALAVRA E TODOS APROVARAM OS TRABALHOS APRESENTADOS, O SR. LUCAS DISSE ESTAR A DISPOSICAO PARA TIRAR QUAISQUER DUVIDAS QUE VIEREM A SURGIR EM RELACAO AO PLANO E LOGO EM SEGUIDA AGRADECEU A PRESENÇA DE TODOS E DEU POR ENCERRADA A REUNIAO.



Figuras 310 e 311 – Apresentação do plano ao Conselho Municipal.



Apresentação do Plano Diretor Municipal de Controle de Erosão Rural de Pedrinhas Paulista

Lista de Presença

NOME	ASSINATURA
Antonio Villani	<i>[Handwritten Signature]</i>
Luigi de Aguiar Silva	<i>[Handwritten Signature]</i>
Luciano de Aguiar Balbino	<i>[Handwritten Signature]</i>
Daniel Guedes	<i>[Handwritten Signature]</i>
Joaquim Vitorino	<i>[Handwritten Signature]</i>
Luigi A. Dato	<i>[Handwritten Signature]</i>
Evka W. Dias	<i>[Handwritten Signature]</i>
Lucas Assunção Pereira	<i>[Handwritten Signature]</i>
Adriano Assunção Silva	<i>[Handwritten Signature]</i>

Figuras 312 e 313 – Integrantes do Conselho e lista de presença da apresentação.

14. Recomendação

I – Procurar auxílio financeiro nos possíveis órgãos financiadores através de convênios que possibilitem a execução dos planos de ações;

II – Para a execução do plano de ação proposto pelo presente plano diretor, faz-se necessário realizar primeiramente a recuperação de áreas degradadas, recuperação e proteção das nascentes e recomposição de áreas de preservação permanente (mata ciliar), pois influenciam direta e/ou indiretamente nos cursos d'água do município.

III - Elaboração de um projeto de lei municipal para o estabelecimento de parceria entre a Prefeitura Municipal e empresas da iniciativa privada, que fazem uso das estradas rurais para o transporte, escoamento de produtos e serviços agrícolas, a fim de realizar manutenção e recuperação das vias em virtude do desgaste gerado pela utilização e transporte pesado;

IV – Realizar a adequação e manutenção periódica das estradas, adequar o sistema de drenagem, bem como construir alas de saia nas tubulações recomendadas no levantamento de campo, além da manutenção das pontes e tubulações e ao redor delas;

V – Plantio de árvores de espécies nativas para a recomposição das APPs, bem como o isolamento das áreas;

VI – Divulgação do plano diretor para o maior número de pessoas e interessados;

VII – Fornecer o mapa de malha viária atualizada a policiais, bombeiros e servidores públicos para facilitar o acesso à área rural em casos de emergência.

VIII - Na apresentação do plano ao CMDR, foi levantada a questão da irregularidade do uso e ocupação do solo de alguns lotes presentes no município, sendo que para a regularização é necessário que o local e/ou terreno se enquadre no art. 53, da Lei nº 6.766, de 19/12/79 e no art. 96, do decreto nº 59.428 de 27/10/66, visto que essa Lei cita as condições para ocorrer a normalização do loteamento, ficando por conta dos órgãos competentes (CETESB/INCRA) a realização de uma análise técnica e possível autorização do parcelamento da área para a criação sítio de recreio.

15. Conclusão

A baixa susceptibilidade a erosão de Pedrinhas Paulista é resultante do tipo de solo e da topografia do município. Portanto, no levantamento de campo não foram encontrados processos erosivos de grandes proporções, porém constatou-se que os mananciais encontram-se assoreados devido a outros processos erosivos como: erosão laminar e em sulcos. Para minimizar estes problemas, é necessário realizar práticas conservacionistas.

As medidas do plano de ação são de grande importância para o direcionamento das tomadas de decisão. É importante para o município que as ações sejam implantadas de forma efetiva, pois o estudo foi realizado levando em consideração que as estradas estão contribuindo para o assoreamento dos cursos d'águas.

A recomposição das Áreas de Preservação Permanente é fundamental para o equilíbrio dos ecossistemas terrestres e aquáticos, necessitando de atenção especial, uma vez que município possui APPs inferiores a quantidade exigida pela legislação, fazendo-se necessário uma maior interação dos proprietários rurais e do Poder Público Municipal para a reconstituição destas áreas.

Portanto, conclui-se que as diretrizes mencionadas serão aplicadas para o melhor desenvolvimento econômico, social e ambiental do município.

16. 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: 29 jul. 2011.

COMITÊ DE BACIAS HIDROGRÁFICAS DO MÉDIO PARANAPANEMA (CBH-MP). **Plano de Bacias Hidrográficas do Médio Paranapanema**. 2008. Disponível em: <<http://cbhmp.org/>>. Acesso em: 25 jul. 2011.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO (CETESB). **Relatório da qualidade das águas superficiais no Estado de São Paulo, 2009**. São Paulo: CETESB, 2010.

D'ALGE, J. C. L. **Geoprocessamento - Teoria e Aplicações - Parte I - Cap. 6 - Cartografia para Geoprocessamento**. INPE, 2001.

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

DEPARTAMENTO DE ÁGUA E ENERGIA ELÉTRICA - DAEE; **Guia prático para pequenas obras hidráulicas**, 2005. Disponível no site: <<http://www.dae.sp.gov.br/>> Acesso em 17 fev. 2012.

DEPARTAMENTO DE ÁGUA E ENERGIA ELÉTRICA - DAEE; **Instruções Técnicas DPO de 1 a 4**, 2007. Disponível no site: <<http://www.dae.sp.gov.br/>> Acesso em 13 fev. 2012.

DEPARTAMENTO DE ÁGUA E ENERGIA ELÉTRICA – DAEE; **Manual de cálculos das vazões máximas, médias e mínimas nas bacias hidrográficas do Estado de São Paulo**. São Paulo, 1994.

DEPARTAMENTO DE ÁGUA E ENERGIA ELÉTRICA (DAEE). **Serviços**. 2008. Disponível em: <<http://www.dae.sp.gov.br/>>. Acesso em: 28 jul. 2011.

FRANÇA, G. V. **A classificação de terras de acordo com sua capacidade de uso com base para um programa de conservação do solo**. In: Congresso Nacional da Conservação do Solo, 1., 1963, Campinas. Anais... Campinas Secretaria da Agricultura, DEMA, 1963. p. 339-408.

FUNDAÇÃO SISTEMA ESTADUAL DE ANÁLISE DE DADOS (SEADE). **Condições de vida**. 2009. Disponível em <<http://www.seade.gov.br>>. Acesso em: 04 ago. 2011.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Cidades**. 2010. Disponível em: < <http://www.ibge.gov.br/home/> >. Acesso em: 25 jul. 2011.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Produção agrícola**. 2011. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/>>. Acesso em: 10 fev. 2012.

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.

_____. Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965. **Institui o Novo Código Florestal**. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L4771.htm. Acesso em: 12 jul. de 2012.

_____. Lei nº 7.663, de 30 de dezembro de 1991. **Estabelece normas de orientação à Política Estadual de Recursos Hídricos bem como ao Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos**. Disponível em: http://www.sigrh.sp.gov.br/sigrh/basecon/lrh2000/LE/Leis/03_El_n_7663_de_30_de_dezembro_de_1991.htm. Acesso em: 12 jul. de 2012.

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 Agrônomo; Rio de Janeiro: EMBRAPA-SOLOS, 1999.

PRUSKI, F. F. **Conservação do solo e água: práticas mecânicas para o controle da erosão hídrica.** Viçosa: UFV, 2006.

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

SANTOS, H. G. *et al.* **Sistema Brasileiro de Classificação de solos.** 2ª ed. Rio de Janeiro: 2006.

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: 25 jul. 2011.

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: 25 jul.2011.

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

TORRES, A. J. *et al.* **Projeto LUPA 2007/2008: Censo Agropecuário do Estado de São Paulo.** 2009. São Paulo, IEA, CATI, SAA, 2009.

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

Lucas Gonçalves Penna

CREA. 5063512293

APÊNDICE A

**Memorial Descritivo para o
estudo Hidrológico e
Hidráulico da cidade de
Pedrinhas Paulista – SP**

Sumário

1. Introdução	219
2. Estudos hidrológicos	219
2.1. Declividade equivalente do talvegue	219
2.2. Tempo de concentração da bacia (TC)	220
2.3. Tempo de retorno (TR)	220
2.4. Equação de chuva do projeto	221
2.5. Cálculos da vazão e da vazão de cheia	221
2.5.1. Coeficiente de forma da bacia (F)	221
2.5.2. Coeficiente (C)	221
2.5.3. Coeficiente de dispersão da chuva (K)	222
2.5.4. Vazão de cheia (Q)	223
2.5.4.1. Método racional	223
2.5.4.2. Método I – PAI – WU	224
3. Cálculos hidráulicos	224
3.1. Dimensionamento da ponte	224
3.2. Coeficiente de rugosidade Manning [N]	225
4. Metodologia	226
5. Área de drenagem específica	226

1. Introdução

Nesse memorial do projeto será apresentada a teoria e as fórmulas utilizadas para os Cálculos Hidráulicos e Hidrológicos do município. Os cálculos e resultados serão apresentados neste relatório em uma ordem crescente, de acordo com a numeração atribuída na divisão do município em sub-bacias.

Todos os cálculos e fórmulas apresentados a seguir são referentes aos desenvolvidos em todas as áreas estudadas, de acordo com os dados atribuídos e coletados.

2. Estudos hidrológicos

2.1. Declividade equivalente do talvegue

Para determinar a declividade equivalente do Talvegue, é utilizada a seguinte expressão (S) retirada do Manual de Cálculo das Vazões Máximas, Médias e Mínimas nas bacias Hidrográficas do Estado de São Paulo:

$$S = \left[\frac{\sum L}{\frac{L1}{\sqrt{J1}} + \frac{L2}{\sqrt{J2}} + \dots + \frac{Ln}{\sqrt{Jn}}} \right]^2$$

Onde:

[L] = Km

[J] = m/m

[S] = m/m

2.2. Tempo de concentração da bacia (TC)

$$tc = 57 \cdot \left(\frac{L^2}{S} \right)^{0,385}$$

Onde:

L = Comprimento do Talvegue do Rio [Km]

S = Declividade equivalente [m/Km]

tc = min

2.3. Tempo de retorno (TR)

De acordo com a Instrução Técnica DPO nº 2, a tabela 1 demonstra os valores para o tempo de retorno para zona urbana e rural:

Tabela 1. Valores mínimos de período de retorno (TR) para projetos de canalizações e travessias

Localização	TR (anos)
zona rural	25
zona urbana ou de expansão urbana	100

Fonte: DAEE (2007)

Porém como a maioria dos cursos d'água passa por propriedades, foi adotado um TR de 100 anos devido à necessidade da população da zona rural em ter acesso à zona urbana.

2.4. Equação de chuva do projeto

A equação utilizada neste estudo foi da cidade de Martinópolis devido a proximidade e por não existir equação específica determinada para o município, sendo:

$$\dot{i}_{t,T} = 51,3805 (t+30)^{-0,9334} + 20,5323 (t+40)^{-0,9671} \cdot [-0,4754 - 0,8917 \ln \ln(T/T-1)]$$

2.5. Cálculos da vazão e da vazão de cheia

Para calcular essas vazões faz-se necessário o cálculo de alguns parâmetros, como segue abaixo:

2.5.1. Coeficiente de forma da bacia (F)

Precisa-se do coeficiente F para calcular-se o coeficiente C (coeficiente de escoamento superficial – adimensional).

Para determinar o F temos:

$$F = \frac{L}{2(A/\pi)^{1/2}}$$

2.5.2. Coeficiente (C)

Para determinar o Coeficiente C temos:

$$C1 = \frac{4}{(2 + F)}$$

Portando:

$$C = \frac{2}{(1+F)} \times \frac{C2}{C1}$$

Onde

L = comprimento do talvegue do Rio, [L] = Km.

A = área da bacia de contribuição, [A] = Km².

C2 = Tabela do guia Prático de para Pequenas Obras Hidráulicas, 1998.

USO DO SOLO OU GRAU DE URBANIZAÇÃO	VALORES DE C	
	MÍNIMOS	MÁXIMOS
Área totalmente urbanizada	0,50	1,00
Área parcialmente urbanizada	0,35	0,50
Área predominantemente de plantações, pastos etc.	0,20	0,35

Fonte: DAEE (2005).

2.5.3. Coeficiente de dispersão da chuva (K)

Do livro Manual de Cálculos Das Vazões Máximas, Médias e Mínimas nas Bacias Hidrográficas do estado de São Paulo, temos um ábaco para determinar o coeficiente K:

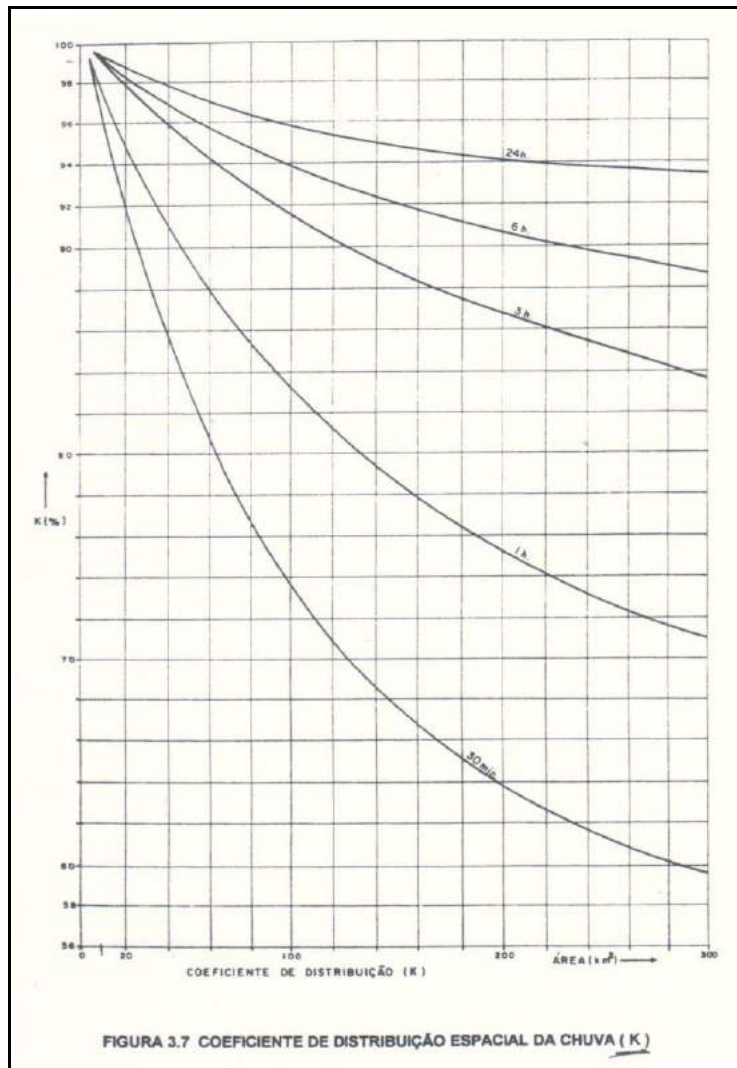


FIGURA 3.7 COEFICIENTE DE DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DA CHUVA (K)

Fonte: DAEE (1994).

2.5.4. Vazão de cheia (Q)

Para determinação da vazão de cheia (Q) em bacias com até 2 Km² de área, é utilizado o método racional; e para bacias de 2 a 200 Km² de área é utilizado o método indireto conhecido como Método I-PAI-WU, descritos como:

2.5.4.1. Método racional

$$Q = 0,1667 C i A D$$

Onde:

Q – Vazão de Cheia [Q] = m³/s.

C – Coeficiente de escoamento superficial.

i – Intensidade de chuva [i] = (mm/h).

A - Área da bacia de contribuição [A] = Km².

2.5.4.2. Método I – PAI – WU

$$Q = 0,278.C.i.A^{0,9}.K$$

Onde:

Q – Vazão de Cheia [Q] = m³/s.

C – Coeficiente de escoamento superficial.

i – Intensidade de chuva [i] = (mm/h).

A - Área da bacia de contribuição [A] = Km².

K – coeficiente de distribuição espacial da chuva.

Por fim, para determinar a vazão máxima de cheia adota-se um coeficiente de 1,10 (fator de segurança para corrigir a vazão máxima) para o Valor de Q:

$$Q_{Max} = Q \times 1,10$$

3. Cálculos hidráulicos

3.1. Dimensionamento da ponte

Para dimensionar as pontes foram utilizadas as seguintes fórmulas retiradas do Guia prático para dimensionamentos de pequenas obras hidráulicas (DAEE, 2006):

$$Q = V \cdot A_m$$

$$V = \frac{1}{n} Rh^{\frac{2}{3}} \cdot \sqrt{i}$$

$$Rh = \frac{A_m}{P_m}$$

Onde:

Q – Vazão Máxima em m³/s

A_m – Área molhada em m²

V – Velocidade em m/s

Rh – Raio Hidráulico

N – coeficiente de Rugosidade Manning [n]

i – Declividade do local em (m/m)

A_m – Área molhada em m²

P_m – Perímetro molhado em m

Para resolver essas equações utilizaram-se os dados concebidos através dos cálculos anteriores, adicionando as dimensões das pontes, que foram disponibilizadas pelo relatório de campo.

3.2. Coeficiente de rugosidade Manning [N]

De acordo com o Guia prático para dimensionamentos de pequenas obras hidráulicas, (2006), os valores de Manning, temos:

REVESTIMENTO	n
Terra	0,035
Rachão	0,035
Gabião	0,028
Pedra argamassada	0,025
Aço corrugado	0,024
Concreto ⁶	0,018

Valores sugeridos pelo DAEE.

Fonte: DAEE – (2005).

4. Metodologia

Para o desenvolvimento do trabalho foram utilizadas as metodologias dos guias desenvolvidos pelo DAEE: Guia prático para pequenas obras hidráulicas, (2006); Manual de Cálculo das Vazões Máximas, Médias e Mínimas nas bacias Hidrográficas do Estado de São Paulo, (1994); e Instruções Técnicas DPO de 1 a 4 de 30/07/2007. A equação escolhida foi o método I-PAI-WU, utilizado em cálculos indiretos em bacias de 2 a 200 Km².

Pedrinhas Paulista tem uma área de 15.234,4888 ha, onde foi subdividida em três sub-bacias, B1 tem uma área de 6.890,2202 ha, B2 tem uma área 2.634,0518 ha e B3 com 5.710,2168 ha de área.

Cada bacia possui uma quantidade de pontes, essas são as áreas de estudo, sendo assim foi realizada uma delimitação de bacia para cada uma delas e por fim foi aplicada a metodologia.

5. Área de drenagem específica

Abaixo encontra-se uma tabela contendo a divisão do município em três microbacias, sendo assim dentro de cada uma, encontra-se as bacias referente aos pontos de estudo que são as pontes.

Tabela 22 – Estimativa dos dados concebidos após os cálculos.

BACIA	LOCALIZAÇÃO	ÁREA	PONTE	COORDENADAS	LOCALIZAÇÃO	ÁREA	VAZÃO	CAPACIDADE DE VAZÃO	DIMENSIONAMENTO
B1	Bacia do Ribeirão das Anhumas	6.890,2202 ha	P2	X: 521217; Y:7479387	Ribeirão Anhumas	81,61 Km ²	99,94 m ³ /s	27,50 m ³ /s	Não Atende a vazão máxima
			P3	X: 520452; Y: 7475377	Córrego das Pedrinhas	11,64 Km ²	24,63 m ³ /s	24,63 m ³ /s	Não Atende a vazão máxima
B2	Bacia do Rubeirão do Bugiu	2.634,0518 ha	P1	X: 529227; Y: 7476137	Ribeirão do Bugiu	46,12 Km ²	66,67 m ³ /s	24,12 m ³ /s	Não Atende a vazão máxima
B3	Bacia do Rio Paranapanema	5.710,2168 ha	Não possui pontes						

APÊNDICE B

A tabela 23 apresenta os parâmetros e indicadores utilizados para a seleção e hierarquia de prioridade de cada microbacia hidrográfica, onde estes indicadores receberam um total de pontuação por parâmetro e conforme tabela 24, foi multiplicado pelo valor correspondente e somado os parâmetros para obter-se uma pontuação total por microbacia.

Tabela 23 – Critérios para seleção de microbacias hidrográficas

Critérios para seleção de Microbacias Hidrográficas			
Ordem	Parâmetros	Indicadores	Pontos
1	Erosão dos solos:	Voçorocas:	
		Não possui voçoroca: 0 ponto	
		Entre 1 a 3 voçorocas de grande porte: 1 ponto	
		Mais de três voçorocas de grande porte: 2 pontos	
		Erosões em sulcos:	
		Não possui erosões em sulcos: 0 ponto	
		Até 5 erosões em sulcos: 1 ponto	
		Entre 5 a 10 erosões em sulcos: 2 pontos	
		Mais de 10 erosões em sulcos: 3 pontos	
		Erosão laminar:	
		Presente em menos de 5 % da área total da microbacia: 0 ponto	
		Presente entre 5 a 10 % da área total da microbacia: 1 ponto	
		Presente entre 10 a 20 % da área total da microbacia: 2 pontos	
		Presente em mais de 20 % da área total da microbacia: 3 pontos	
Total de pontos do parâmetro erosão dos solos			
2	Recursos hídricos	Nascentes:	
		Todas nascentes estão protegidas: 0 ponto	
		Até 5 nascentes desprotegidas: 1 ponto	
		Entre 5 e 10 nascentes desprotegidas: 2 pontos	
		Mais de 10 nascentes desprotegidas: 3 pontos	
		Extensão da malha hídrica:	
		Menos de 5 quilômetros: 0 ponto	
		Entre 5 e 15 quilômetros: 1 ponto	
		Entre 15 e 25 quilômetros: 2 pontos	
		Maior que 25 quilômetros: 3 pontos	
		Vegetação ciliar:	
Presente em mais de 80 % da extensão total dos mananciais ou isoladas (cercadas) não permitindo o acesso de *animais: 0 ponto			

		Presente entre 50 a 80 % da extensão total dos mananciais ou isoladas (cercadas) não permitindo o acesso de *animais: 1 ponto	
		Presente 20 a 50 % da extensão total dos mananciais ou isoladas (cercadas) não permitindo o acesso de *animais: 2 ponto	
		Presente em menos de 20 % da extensão total dos mananciais ou isoladas (cercadas) não permitindo o acesso de *animais: 3 ponto	
Total de pontos do parâmetro recursos hídricos			
3	Estradas Rurais	Localização do traçado:	
		Mais de 50 % da extensão das estradas não pavimentadas estão localizadas nos espigões: 0 ponto	
		Entre 50 a 70% da extensão das estradas possui o traçado em aclave/declive ou meia encosta: 1 ponto	
		Mais 60% da extensão das estradas possui o traçado em aclave/declive: 2 pontos	
		Sistema de drenagens	
		Menos de 10 % da extensão total das estradas apresentam deficiência do sistema de drenagens: 0 ponto	
		Entre 10 a 50 % da extensão total das estradas apresentam deficiência do sistema de drenagens: 1 ponto	
		Em mais de 50% da extensão total das estradas apresentam deficiência do sistema de drenagens: 2 pontos	
		Avaliação da plataforma:	
		Menos de 20 % da extensão total das estradas apresentam deformação na plataforma e perdas de matérias (solos ou agregados): 0 ponto	
		Entre de 20 a 50 % da extensão total das estradas apresentam deformação na plataforma e perdas de matérias (solos ou agregados): 1 ponto	
		Mais de 50 % da extensão total das estradas apresentam deformação na plataforma e perdas de matérias (solos ou agregados): 2 pontos	
Total de pontos do parâmetro Estradas			
4	Uso do Solo	Vegetação natural:	
		Mais de 20 % da área total com proteção permanente: 0 ponto	
		Entre 10 a 20 % da área total com proteção permanente: 1 ponto	
		Menos de 10 % da área total com proteção permanente: 2 pontos	
		Explorações agropecuárias:	
		Mais 50 % ocupada com pastagens ou culturas perenes: 0 ponto	
		Mais de 50 % ocupada com culturas anuais e perenes: 1 ponto	
Mais de 30 % da área ocupada com culturas anuais: 2 pontos			
Total de pontos do parâmetro Uso do solo			
5	Ação antrópica	N° de propriedades rurais:	
		Menos de 10 propriedades: 0 ponto	
		Entre 10 e 30 propriedades: 1 ponto	
		Mais de 30 propriedades: 2 pontos	

		Núcleo urbano:	
		Presença de núcleo urbano com menos de 500 habitantes: 0 ponto	
		Presença de núcleo urbano entre 500 a 5000 habitantes: 1 ponto	
		Presença de núcleo urbano com mais de 5000 habitantes: 2 pontos	
		Saneamento rural:	
		Mais 60 % das moradias (rural) possuem fossa biodigestora: 0 ponto	
		Entre 30 a 60 % das moradias possuem fossa biodigestora: 1 ponto	
		Menos de 30 % das moradias possuem fossa biodigestora: 2 pontos	
		Disponibilidade de água (consumo, animais e irrigação)	
		Mais de 70 % das propriedades rurais dispõem de água sem causar dano aos mananciais: 0 ponto	
		Entre 30 a 70 % das propriedades rurais dispõem de água sem causar dano aos mananciais: 1 ponto	
		Menos de 30 % das propriedades rurais dispõem de água sem causar dano aos mananciais: 2 pontos	
		Total de pontos do parâmetro ação antrópica	
		Total de pontos na microbacia	
		Pontuação final	

Tabela 24 – Peso correspondente a cada parâmetro de avaliação.

	Parâmetros de Avaliação	Sigla	Peso
1	Erosão dos Solos	ES	20
2	Recursos Hídricos	RH	20
3	Estradas Rurais	ER	30
4	Uso do Solo	US	15
5	Ação Antrópica	AA	15
Fórmula: $20 \times ES + 20 \times RH + 30 \times ER + 15 \times US + 15 \times AA = \text{Pontuação total}$			

APÊNDICE C

Justificativa para a determinação da Área de Preservação Permanente

Para a elaboração do mapa de diagnóstico ambiental através da fotografia aérea, utilizou-se das respectivas larguras estipuladas pelo Código Florestal para a delimitação das APP.

Porém, o novo Código Florestal em seu Art. 62, diz: “Para os reservatórios artificiais de água destinados a geração de energia ou abastecimento público que foram registrados ou tiveram seus contratos de concessão ou autorização assinados anteriormente à Medida Provisória nº2.166-67, de 24 de agosto de 2001, a faixa da Área de Preservação Permanente será a distância entre o nível máximo operativo normal e a cota máxima maximorum.”

No processo desse trabalho, utilizando-se das cartas topográficas do IBGE, percebeu-se que planimetricamente o mapa está correto, porém altimetricamente as cotas estão erradas, resultando em cotas de desapropriação onde não deveriam estar.

Diante disso, foi realizado um novo trabalho para elaboração da faixa de APP, baseados no levantamento planialtimétrico dos marcos referentes a cota de desapropriação e a carta topográfica do IBGE.

Para a determinação das curvas de nível referente as cotas 334 e 336, que representam as cotas de nível máximo de operação e cota maximorum da UHE de Capivara, o mapa de microbacias hidrográficas do território municipal de Pedrinhas Paulista foi submetido ao processo de modelagem digital de terreno.

Este processo consiste na criação de uma superfície digital, baseados nas curvas de nível e nos pontos representados nas cartas cartográficas do IBGE. Para isso foram utilizados os softwares Topoenv 6 e Autocad, obedecendo a seguinte sequência de trabalho:

- 1) Posicionamento das curvas de nível e pontos nos respectivos valores de cota z;
- 2) Criação do MDT (Modelo Digital do Terreno) através da triangulação dos pontos;
- 3) Tratamento do MDT através da troca de arestas;
- 4) Definição e exibição das curvas de nível;
- 5) Edição e finalização em Autocad.

Devido a distorção na elevação da carta topográfica, efetuou-se o novo posicionamento altimétrico baseados nas cotas dos marcos de desapropriação, implantados pela Duke Energy e a superfície digital do terreno, baseados nas informações da carta topográfica. Para isso foram levantados 4 marcos com GPS geodésico de dupla frequência, como mostra o mapa (anexo folha única), e em todas elas foi verificado que os valores estão próximos da cota 336, que representa a cota maximorum da UHE de Capivara. Porém, quando foi inserido esses pontos levantados na carta topográfica do IBGE, constatou-se que eles não se encontram nas suas respectivas elevações. Os valores encontrados estão representados na tabela abaixo:

PONTO	COTA LEVANTADA	COTA DA CARTA	DIFERENÇA
MARCO 1	335,95	323,66	12,29
MARCO 2	335,07	324,42	10,65
MARCO 3	335,87	318,68	17,19
MARCO 4	336,19	314,77	21,42

Foi possível constatar que as diferenças não são constantes, por isso foi desprezado os marcos 3 e 4. Assim, encontrou-se uma média de 11,47 m entre os marcos 1 e 2, média pela qual a superfície digital do terreno foi elevada e as curvas de nível foram reposicionadas, como mostra o mapa em anexo.

Portanto, conclui-se que apesar de realizar esse procedimento na tentativa de eliminar o erro, as distorções altimétricas continuam presentes, porém em menor escala. Para o estudo em questão elas são perfeitamente aceitáveis visto a área de abrangência do território municipal, porém para a delimitação das áreas de alagamento em locais adjacentes ao reservatório, este mapa não poderá ser utilizado. Neste caso deverá ser realizado o nivelamento do terreno baseado nas cotas de desapropriação.