RELATÓRIO TÉCNICO
131 578-205
20 de janeiro de 2014
RELATÓRIO FINAL
VOLUME 2

INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS

Plano de Desenvolvimento Regional dos Mananciais do Subcomitê Alto Tietê-Cabeceiras: Plano de Desenvolvimento e Proteção Ambiental - PDPA - e assessoria para elaboração das leis específicas

RELATÓRIO FINAL
VOLUME 2– PARTE A

CLIENTE
Fundação Agência da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê – FABHAT
Fundo Estadual de Recursos Hídricos – Fehidro
Subcomitê da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê-Cabeceiras – SCBH-ATC

UNIDADE RESPONSÁVEL
Centro de Tecnologias Geoambientais - CTGeo
Laboratório de Recursos Hídricos e Avaliação Geoambiental - Labgeo

RESUMO

Este Relatório apresenta os resultados dos trabalhos realizados no âmbito do projeto intitulado *Plano de Desenvolvimento e Proteção Ambiental (PDPA) dos mananciais do Subcomitê da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê Cabeceiras (SCBH-ATC) e assessoria para elaboração das respectivas Leis Específicas*. O PDPA atende à Lei Estadual nº 9.866/97 e apresenta a proposta da criação das Áreas de Proteção e Recuperação dos Mananciais (APRMs) definidas pelo SCBH-ATC e suas Áreas de Intervenção, delimitadas para nortear a ocupação do território. O Relatório está dividido em três Volumes:

- VOLUME 1, que apresenta os dados gerenciais do projeto;
- VOLUME 2 – PDPA da APRM do Alto Tietê Cabeceiras (APRM-ATC), subdividido em 3 partes: PARTE A, contendo a apresentação da APRM-ATC e sua caracterização geral e englobando do item 1. ao 3.9; PARTE B, que contém as informações sobre a qualidade da água, áreas de intervenção, diretrizes, metas e programas integrados, compreendendo do item 4. ao final, incluindo a bibliografia; e PARTE C, que compila os Anexos do PDPA da APRM-ATC (mapas, minuta de lei específica e arquivos gerais); e
- VOLUME 3 – PDPA das APRMs dos Sistemas Isolados Cabuçu e Tanque Grande, que sistematiza todas as informações referentes às APRMs dos Sistemas Isolados localizados no município de Guarulhos, incluindo texto, mapas e minuta de lei específica.

Os trabalhos foram realizados por meio de um processo participativo envolvendo representantes do Estado, Municípios e Sociedade Civil Organizada, com vistas a aliar o desenvolvimento regional com a necessária qualidade socioambiental dos mananciais existentes nesse território.

Palavras Chaves – Alto Tietê Cabeceiras; Plano de Desenvolvimento e Proteção Ambiental (PDPA); Área de Proteção e Recuperação dos Mananciais (APRM); Lei Específica.

SUMÁRIO

VOLUME 2 – PARTE A

1. INTRODUÇÃO 1
1.1 Objetivo 2
2. A ÁREA DE PROTEÇÃO E RECUPERAÇÃO DOS MANANCIAIS DO ALTO TIETÊ CABECEIRAS – APRM-ATC 3
2.1 Considerações acerca da delimitação da APRM-ATC 9
2.2 Municípios inseridos na APRM-ATC 16
2.2.1 Município de Biritiba Mirim 18
2.2.2 Município de Mogi das Cruzes 25
2.2.3 Município de Paraibuna 30
2.2.4 Município de Ribeirão Pires 33
2.2.5 Município de Salesópolis 39
2.2.6 Município de Suzano 46
3. CARACTERIZAÇÃO GERAL DA APRM-ATC 53
3.1 Meio físico 53
3.1.1 Aspectos geológicos 54
3.1.1.1 Sedimentos Quaternários 59
3.1.1.2 Sedimentos Terciários 59
3.1.1.3 Rochas pré-cambrianas 60
3.1.2 Geomorfologia 62
3.1.2.1 Planícies Aluviais 67
3.1.2.2 Colinas 67
3.1.2.3 Morrotes 67
3.1.2.4 Morros Baixos 67
3.1.2.5 Morros Altos 68
3.1.2.6 Morrotes Baixos 68
3.1.2.7 Morrotes Altos 68
3.1.2.8 Serras e Escarpas 68
3.1.3 Pedologia 69
3.1.4 Aptidão Física ao Assentamento Urbano 74
3.2 Uso e ocupação do solo 79
3.3 Áreas degradadas 90
3.3.1 Áreas Contaminadas 90
3.3.2 Áreas Mineradas 94
3.4 Processos do Meio Físico 99
3.5 Áreas legalmente protegidas 107

3.5.1 Unidades de Conservação 107
3.5.2 Áreas de Preservação Permanente 116
3.5.3 Programa BIOTA/Fapesp 125
3.6 Aspectos Demográficos 130
3.6.1 População e Projeções Populacionais para os municípios da APRM-ATC 130
3.6.2 Dinâmica demográfica da APRM-ATC 139
3.6.3 Perfil Socioeconômico da População 148
3.7 Desenvolvimento Econômico 151
3.7.1 Setor primário 151
3.7.2 Setor secundário 162
3.7.3 Setor terciário 167
3.8 Infraestrutura Sanitária 169
3.8.1 Abastecimento de Água 169
3.8.2 Coleta e Tratamento de Esgoto 180
3.8.3 Resíduos Sólidos 187
3.9 Incidência de doenças de veiculação hídrica 191

VOLUME 2 – PARTE B

4. CARACTERIZAÇÃO SOCIOAMBIENTAL DAS SUBUNIDADES DE ANÁLISE DA APRM-ATC 197
4.1 Restrições físicas e ambientais à expansão urbana 203
4.2 Aspectos demográficos nas subunidades de análise da APRM-ATC 206
4.2.1 População total e TGCAs nas subunidades de análise 207
4.2.2 População urbana, rural e TGCA nas subunidades de análise 213
4.2.3 Projeções demográficas da população total nas subunidades de análise 216
4.2.4 Projeções demográficas das populações urbanas e rurais nas subunidades de análise 217
4.2.5 Densidades demográficas nas subunidades de análise 220
4.3 Análise da ocupação na APRM-ATC 223
4.3.1 Uso e ocupação do solo nas subunidades de análise 223
4.3.2 Uso do solo e a Lei de Proteção aos Mananciais (LPM) 232
4.3.3 Sistema viário 238
4.3.3.1 Sistema Viário de Interesse Metropolitano - SIVIM 239
4.3.3.2 Ferrovias 246
4.3.3.3 Intervenções planejadas e em execução 247
4.3.4 Tendências de crescimento 252
4.4 Situação dos recursos hídricos 266

4.4.1 Enquadramento dos corpos d'água e fontes de poluição 266
4.4.2 Quantidade da água 273
4.4.2.1 Precipitação média 276
4.4.2.2 Disponibilidade hídrica superficial 279
4.4.3 Rede de monitoramento da qualidade da água da Cetesb 280
4.4.3.1 Índice de Qualidade das Águas - IQA 283
4.4.3.2 Índice de Qualidade das Águas Brutas para Fins de Abastecimento Público - IAP 296
4.4.3.3 Índice de Estado Trófico - IET 298
4.4.3.4 Índice de Proteção da Vida Aquática e de Comunidades Aquáticas - IVA 302
4.4.4 Rede de monitoramento da qualidade da água da Sabesp 304
5. METAS PARA OBTENÇÃO DOS PADRÕES DE QUALIDADE DAS ÁGUAS 307
5.1 Estabelecimento das cargas admissíveis 309
5.2 Cenário atual 310
5.2.1 Cálculo das cargas geradas e afluentes 312
5.2.2 Calibração dos coeficientes de exportação 315
5.3 Carga meta na APRM-ATC 322
5.4 Cenários de Ocupação 331
5.4.1 Cenário inercial 331
5.4.2 Cenário desejável 334
6. INDICADORES AMBIENTAIS 345
7. ÁREAS DE INTERVENÇÃO DA APRM-ATC 350
7.1 Áreas de Restrição à Ocupação (AROs) 354
7.2 Áreas de Ocupação Dirigida (AODs) 357
7.2.1 Subárea de Urbanização Consolidada – SUC 363
7.2.2 Subárea de Urbanização Controlada – SUCt 366
7.2.3 Subárea de Ocupação Diferenciada – SOD 368
7.2.4 Subárea Especial Corredor – SEC 370
7.2.5 Subárea de Baixa Densidade – SBD 371
7.2.6 Subárea de Conservação Ambiental – SCA 373
7.3 Área de Recuperação Ambiental (ARA) 374
7.4 Avaliação dos Planos Diretores Municipais e a proposta das Áreas de Intervenção da APRM-ATC 388
8. DIRETRIZES SETORIAIS PARA A APRM-ATC 394
8.1 Atividade agropecuária 395
8.2 Habitação 396
8.3 Turismo e lazer 398
8.4 Saneamento ambiental 400

8.5 Atividades industriais 402
8.6 Infraestrutura viária 405
8.7 Manejo da cobertura vegetal e parques 406
9. AÇÕES PRIORITÁRIAS E PROGRAMAS INTEGRADOS 407
9.1 Ações prioritárias 407
9.2 Programas integrados 413
9.2.1 Programa de monitoramento da qualidade ambiental 413
9.2.2 Programa integrado de controle e fiscalização 415
9.2.3 Programa de Recuperação de Interesse Social – PRIS 417
9.2.4 Programa de recuperação e conservação da cobertura vegetal 421
9.2.5 Programa de educação ambiental 426
9.2.6 Serviços ambientais e compensação financeira 429
10. PROGRAMA DE INVESTIMENTOS DA APRM-ATC 432
10.1 Governo do Estado de São Paulo 438
10.2 Fehidro 439
10.3 Cobrança pelo uso da água 439
11. SISTEMA GERENCIAL DE INFORMAÇÕES – SGI 441
CONSIDERAÇÕES FINAIS 446
EQUIPE TÉCNICA 449
AGRADECIMENTOS 450
ANEXOS 466

VOLUME 2 – PARTE C

ANEXOS

Anexo A – Desenhos

Anexo B – Minuta de Lei Específica

Anexo C – DVD com arquivos gerais

Anexo D – DVD com as Áreas de Ocupação Dirigida (1: 10.000)

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – APRM-ATC e os cinco Subcomitês da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê. 4
Figura 2 - Esquema geral do Sistema Produtor Alto Tietê. 8
Figura 3 - Localização da APRM-ATC nas Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHIs) e na Região Metropolitana de São Paulo (RMSP). 14
Figura 4 - Localização da Bacia do rio Guaió na APM, RMSP e APRM-ATC. 15
Figura 5 - Municípios que compõem a APRM-ATC. 17
Figura 6 – Perímetro urbano proposto pelo Plano Diretor e perímetro anteriormente utilizado pela Prefeitura de Biritiba Mirim. 22
Figura 7 - Macrozoneamento definido no Plano Diretor de Biritiba Mirim. 23
Figura 8 – Zoneamento no perímetro urbano proposto para o município de Biritiba Mirim. 24
Figura 9 – Áreas urbanas, de expansão urbana e rurais no município de Mogi das Cruzes. 26
Figura 10 - Zoneamento do município de Mogi das Cruzes. 27
Figura 11 - Macrozoneamento do município de Paraibuna. 32
Figura 12 – Sub-bacias incidentes no município de Ribeirão Pires. Fonte: adaptado de PMRP (2011). 34
Figura 13 - Zoneamento do Plano Diretor do município de Ribeirão Pires (2004). 36
Figura 14 - Macrozoneamento do município de Salesópolis. 43
Figura 15 - Zoneamento urbano do município de Salesópolis. 44
Figura 16 - Zoneamento do uso e ocupação do solo do município de Suzano (1996). 51
Figura 17 - Zoneamento do município de Suzano proposto em 2007. 52
Figura 18 - Porcentagens em área dos tipos de rochas que ocorrem na APRM-ATC. 55
Figura 19 - Porcentagens em área, por município, dos tipos de rochas que ocorrem na APRM-ATC. 56
Figura 20 - Distribuição espacial dos tipos de rochas presentes na área de estudo. 58
Figura 21 - Porcentagens das unidades de relevo que ocorrem na APRM-ATC. 63
Figura 22 - Porcentagens em área dos tipos de relevo que ocorrem na APRM-ATC, por município. 65
Figura 23 - Distribuição espacial das unidades de relevo na APRM-ATC. 66
Figura 24 - Distribuição espacial das unidades pedológicas na APRM-ATC. 71
Figura 25 - Porcentagens das unidades pedológicas que ocorrem na APRM-ATC. 72
Figura 26 - Distribuição espacial das unidades de aptidão física ao assentamento urbano na APRM-ATC. 76
Figura 27 - Porcentagens das unidades de aptidão física ao assentamento urbano da APRM-ATC, por município. 77
Figura 28 - Distribuição das categorias de uso do solo na APRM-ATC. 82
Figura 29 - Distribuição espacial das áreas contaminadas na APRM-ATC. 93
Figura 30 – Porcentagem de áreas mineradas na APRM-ATC. 96
Figura 31 - Polígonos das atividades de mineração na APRM-ATC. 98
Figura 32 – Porcentagem das classes de suscetibilidade à erosão na APRM-ATC. 101
Figura 33 - Suscetibilidade à erosão na APRM-ATC. 102
Figura 34 - Suscetibilidade à erosão na APRM-ATC, por município. 103
Figura 35 – Potencialidade à produção de sedimentos na APRM-ATC, por município. 104
Figura 36 – Pocentagem das classes de potencialidade à produção de sedimentos na APRM-ATC. 105
Figura 37 - Potencialidade à produção de sedimentos na APRM-ATC. 106

Figura 38 - Distribuição espacial das Unidades de Conservação e Áreas Correlatas na APRM-ATC..... 109
Figura 39 - Zoneamento do Parque Estadual da Serra do Mar na APRM-ATC. 111
Figura 40 - Zoneamento da APA Várzea do Rio Tietê na APRM-ATC..... 114
Figura 41 - Reserva da Biosfera do Cinturão Verde da Cidade de São Paulo. 116
Figura 42 - Áreas de Preservação Permanente da APRM-ATC..... 121
Figura 43 – Uso do solo nas Áreas de Preservação Permanente da APRM-ATC..... 122
Figura 44 - Áreas indicadas para incremento da conectividade na APRM-ATC..... 127
Figura 45 - Mapa de indicação para a criação de Unidades de Conservação de Proteção Integral na APRM-ATC..... 129
Figura 46 - Evolução da População Total. 132
Figura 47 - Evolução da População Urbana e Rural. 133
Figura 48 - TGCAs dos municípios da APRM-ATC no período 2010/2000. 141
Figura 49 - Projeção da População Urbana de 2012 até 2025..... 146
Figura 50 - Projeções Populacionais Rurais das parcelas dos municípios inseridas na APRM-ATC, de 2012 até 2025. 148
Figura 51 - Onze produtos cultivados em área superior a 1.000 ha, em 2007/08. 156
Figura 52 - Distribuição espacial das indústrias na APRM-ATC..... 165
Figura 53 - Evolução dos estabelecimentos do setor terciário nos Municípios da APRM-ATC 2002 e 2010. 168
Figura 54 – Situação administrativa dos Sistemas de Abastecimento de Água da Região Metropolitana de São Paulo, com destaque à APRM-ATC..... 170
Figura 55 – Rede de abastecimento de água nos municípios da APRM-ATC. 171
Figura 56 - Método proposto para avaliação da oferta/demanda dos mananciais..... 173
Figura 57 – Sistema de abastecimento de água no município de Biritiba Mirim..... 176
Figura 58 - Sistema de abastecimento de água no município de Salesópolis..... 177
Figura 59 - Sistema de abastecimento de água no município de Ribeirão Pires..... 177
Figura 60 - Sistema de Abastecimento de água do município de Mogi das Cruzes. 179
Figura 61 - Sistema de Abastecimento de água do município de Suzano..... 179
Figura 62 - Rede de coleta de esgoto nos municípios da APRM-ATC. 181
Figura 63 - Rede de coleta de esgoto e pontos de lançamento identificados na Subunidade Taiaçupeba-Mirim (municípios de Ribeirão Pires e Suzano)..... 183
Figura 64 - Rede de coleta de esgoto e pontos de lançamento identificados na bacia de contribuição direta do rio Tietê (municípios de Biririba Mirim e Distrito Nossa Senhora dos Remédios em Salesópolis)..... 184
Figura 65 - Rede de coleta de esgoto e ponto de lançamento identificado na bacia de contribuição do reservatório Paraitinga (sede do município de Salesópolis)..... 184
Figura 66 - Evolução dos índices de qualidade dos aterros sanitários (IQR) de 1997 a 2011. 189
Figura 67 - Incidência de diarreias agudas nos municípios inseridos na APRM-ATC nos anos de 2006 e 2011. 193
Figura 68 - Incidência de esquistossomose autóctone nos municípios inseridos na APRM-ATC nos anos de 2006 e 2011..... 194
Figura 69 - Incidência de leptospirose nos municípios inseridos na APRM-ATC nos anos de 2006 e 2011. 195
Figura 70 - Incidência de óbitos decorrentes de doenças de veiculação hídrica nos municípios inseridos na APRM-ATC nos anos de 2006 e 2011..... 196

Figura 71 – Subunidades de análise da APRM-ATC. 200
Figura 72 – Aptidão física ao assentamento urbano nas subunidades de análise da APRM-ATC. 204
Figura 73 - População por subunidade de análise (2010) e respectiva TGCA em % (2010/2000). 209
Figura 74 - Aglomeração Subnormal em Suzano no Setor 355250215000030. 211
Figura 75 - Aglomeração Subnormal em Suzano no Setor 355250215000031. 211
Figura 76 - Aglomeração Subnormal em Suzano no Setor 355250215000022. 212
Figura 77 - Aglomeração Subnormal em Suzano no Setor 355250215000028. 212
Figura 78 - Aglomeração Subnormal em Suzano no Setor 3552502150000195. 213
Figura 79 - Total das Populações Urbana e Rural das Dezessete Subunidades de Análise. . 216
Figura 80 – Densidades demográficas por intervalos populacionais, por subunidade de análise. 222
Figura 81 - Uso e ocupação do solo por subunidade de análise da APRM-ATC. 225
Figura 82 - Uso e ocupação do solo agrupado por tipo de uso, por subunidade de análise da APRM-ATC. 226
Figura 83 - Lei de Proteção aos Mananciais e as áreas urbanas consolidadas. 235
Figura 84 - Sistema Viário de Interesse Metropolitano – SIVIM da APRM-ATC. 245
Figura 85 – CPTM - Linha 11 - Coral e suas estações. 246
Figura 86 - Diagrama dos trechos do Hidroanel Metropolitano. 249
Figura 87 – Localização do Rodoanel e do Hidroanel na Região Metropolitana de São Paulo e a sua proximidade com a APRM-ATC. 251
Figura 88 – Tendências de crescimento na APRM-ATC. 253
Figura 89 – Enquadramento dos corpos d'água localizados na APRM-ATC, de acordo com o Decreto nº 10.755/77. 269
Figura 90 – Postos pluviométricos e fluviométricos na APRM-ATC. 275
Figura 91 – Altura média anual de precipitação para os municípios de Biritiba Mirim, Mogi das Cruzes, Salesópolis e Suzano no período de 1966 a 1977. 277
Figura 92 – Média das alturas mensais de precipitação para os municípios de Biritiba Mirim, Mogi das Cruzes, Salesópolis e Suzano no período de 1966 a 1977. 278
Figura 93 – Pontos de monitoramento nos corpos d'água da APRM-ATC operados pela Cetesb. 282
Figura 94 – IQA nos pontos de monitoramento da APRM-ATC. 284
Figura 95 – Parâmetros no Ponto BMIR 02800. 289
Figura 96 – Parâmetros no Ponto JNDI 00500. 290
Figura 97 – Parâmetros no Ponto PEBA 00100. 291
Figura 98 – Parâmetros no Ponto PEBA 00900. 292
Figura 99 – Parâmetros no Ponto TAIA 02800. 293
Figura 100 – Parâmetros no Ponto TAIM 00800. 294
Figura 101 – Parâmetros no Ponto TIET 02050. 295
Figura 102 – Evolução do IAP nos pontos de monitoramento da APRM-ATC. 297
Figura 103 – Evolução do IET nos pontos de monitoramento da APRM-ATC. 301
Figura 104 – Evolução do IVA nos pontos de monitoramento da APRM-ATC. 303
Figura 105 – Pontos de monitoramento da qualidade da água na APRM-ATC operados pela Sabesp. 306
Figura 106 - Método para avaliação das metas de qualidade ambiental. 308
Figura 107 – Concentração de fósforo nos pontos de monitoramento da APRM-ATC. 311

Figura 108 – Bacias de contribuição dos pontos de monitoramento da qualidade da água na APRM-ATC operados pela Sabesp e subunidades de análise da APRM-ATC. 314
Figura 109 – Uso do solo nas sub-bacias consideradas nessa análise. 315
Figura 110 - Carga afluente de fósforo na APRM-ATC (método de Clark) e cargas admissíveis nos reservatórios. 319
Figura 111 - Carga de fósforo existente e carga admissível (teórica). 322
Figura 112 – Esquema de transferência de Cargas na APRM-ATC. 324
Figura 113 – Carga meta em cada bacia de contribuição. 327
Figura 114 – Cenário inercial. 332
Figura 115 – Investimentos da Sabesp, em Ribeirão Pires. 339
Figura 116 – Investimentos da Sabesp, em Suzano. 340
Figura 117 – Ações e áreas prioritárias para o atendimento de metas de qualidade ambiental. 342
Figura 118 – Resumo de cargas nas bacias de contribuição da APRM-ATC. 343
Figura 119 - Indicadores ambientais que expressam a situação da APRM-ATC. 346
Figura 120 – Áreas legalmente protegidas e indicações de áreas de especial interesse para a preservação dos recursos hídricos da APRM-ATC. 355
Figura 121 – Loteamentos existentes como critério de delimitação: exemplo de aplicação no município de Suzano. 360
Figura 122 - Áreas de Ocupação Dirigida (AOD) na APRM-ATC. 362
Figura 123 – Zonas Especiais de Interesse Social na APRM-ATC. 375
Figura 124 – ZEIS-1 indicadas pela Prefeitura Municipal de Mogi das Cruzes (Chácara dos Baianos, Santo Ângelo, Parque das Varinhas, Chácara São Joaquim e Santos Dummont). 377
Figura 125 – ZEIS-1 indicadas pela Prefeitura Municipal de Mogi das Cruzes (Quatinga, Barroso, Aroeira, Taiaçupeba, Bairro dos Pintos, Chácara Santa Lúcia e São Sebastião). 378
Figura 126 – ZEIS-1 indicadas pela Prefeitura Municipal de Mogi das Cruzes (Biritiba Ussu). 379
Figura 127 – ZEIS-1 indicadas pela Prefeitura Municipal de Mogi das Cruzes (Rio Grande, Santana, Adutora e Manoel Ferreira). 380
Figura 128 – ARAs-1 indicadas pela Prefeitura Municipal de Ribeirão Pires. 381
Figura 129 – ZEIS declarada pela lei municipal de Suzano. 382
Figura 130 – ZEIS a ser declarada pela lei municipal de Biritiba Mirim. 383
Figura 131 – ZEIS de vazio a ser declarada pela lei municipal de Biritiba Mirim. 383
Figura 132 – Zonas Especiais de Interesse Social no município de Salesópolis. 385
Figura 133 – ARA-2 indicadas pela Prefeitura Municipal de Ribeirão Pires. 387
Figura 134 – Cruzamento dos Zoneamentos Municipais e das Áreas de Intervenção da APRM-ATC. 389
Figura 135 - Estrutura proposta para o Grupo de Fiscalização Integrada na APRM-ATC. 417
Figura 136 - Fluxograma para o reenquadramento das ARA-1. 419
Figura 137 – Proposta preliminar do Sistema de Espaços Livres na APRM-ATC. 425
Figura 138 – Articulação das folhas topográficas, na escala 1:10 000 que compreendem a APRM-ATC. 442
Figura 139 – Exemplo das Áreas de Intervenção da APRM-ATC nas folhas topográficas, na escala 1: 10.000. 443

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Zoneamento e parâmetros urbanísticos do município de Salesópolis. 42
Quadro 2 - Descrição das classes de aptidão do meio físico. 75
Quadro 3 - Descrição das categorias de uso e ocupação do solo na APRM-ATC. 80
Quadro 4 - Áreas Contaminadas na APRM-ATC em 2011. 92
Quadro 5 - Unidades de Conservação e Áreas Correlatas na APRM-ATC. 108
Quadro 6 – Níveis dos reservatórios do Sistema Produtor Alto Tietê para a definição da sua APP. 118
Quadro 7 - Grupos do IPRS 150
Quadro 8 – Indústrias localizadas na APRM-ATC. 166
Quadro 9 – Sistemas de abastecimento de água nos municípios da APRM-ATC 174
Quadro 10 – Enquadramento das condições das instalações de acordo com os índices apurados. 188
Quadro 11 – Características socioambientais analisadas na APRM-ATC 202
Quadro 12 – Uso e ocupação do solo agrupado por tipo de uso na APRM-ATC. 227
Quadro 13 – Sistema Viário de Interesse Metropolitano – SIVIM da APRM-ATC. 244
Quadro 14 – Classes de corpos d'água receptores do Estado de São Paulo agrupadas em concordância com os usos e funções preponderantes estabelecidos pelo Decreto nº 8.468/76. 267
Quadro 15 – Classes de corpos de águas doces agrupadas em concordância com os usos preponderantes estabelecidos pela Resolução Conama nº 357/05. 270
Quadro 16 – Algumas fontes de poluição. 273
Quadro 17 - Postos pluviométricos localizados na APRM-ATC. 274
Quadro 18 - Postos fluviométricos localizados na APRM-ATC. 274
Quadro 19 – Redes de monitoramento de água doce operadas pela Cetesb. 280
Quadro 20 – Pontos de monitoramento da qualidade da água localizados na APRM-ATC pertencentes à rede da Cetesb. 281
Quadro 21 – Classificação do IQA. 283
Quadro 22 – Classificação do IAP. 296
Quadro 23 – Classificação do Estado Trófico - rios. 299
Quadro 24 – Classificação do Estado Trófico - reservatórios 299
Quadro 25 – Classificação do IVA. 302
Quadro 26 – Pontos ativos de monitoramento da qualidade da água operados pela Sabesp. 305
Quadro 27 – Ações específicas da Sabesp na porção do município de Suzano inserida na APRM-ATC. 335
Quadro 28 - Tipo de tratamento nas ETEs (Sistemas Isolados). 337
Quadro 29 – Ações específicas da Sabesp, de acordo com o Plano Diretor de Esgotos 2010 da Região Metropolitana de São Paulo. 338
Quadro 30 – Indicadores ambientais na APRM-ATC, por município. 347
Quadro 31 – Indicadores ambientais na APRM-ATC, por subunidade de análise. 348
Quadro 32 – Indicadores ambientais sugeridos para APRM-ATC 349
Quadro 33 - Áreas de Intervenção na APRM-ATC. 353
Quadro 34 - Parcelamentos irregulares no município de Salesópolis. 386
Quadro 35 - Comparação entre o zoneamento do município de Ribeirão Pires e os padrões urbanísticos estabelecidos para as Áreas de Ocupação Dirigida (AODs). 391

Quadro 36 - Comparação entre o zoneamento de 1996 do município de Suzano e os padrões urbanísticos estabelecidos para as Áreas de Ocupação Dirigida (AODs)..... 392
Quadro 37 - Comparação entre o zoneamento do município de Salesópolis e os padrões urbanísticos estabelecidos para as Áreas de Ocupação Dirigida (AODs)..... 393
Quadro 38 – Principais ações a serem implementadas. 412
Quadro 39 – Principais ações em educação ambiental a serem implementadas..... 428
Quadro 40 – Cronograma de execução das ações a serem implementadas. 434
Quadro 41 – Ações de caráter integrado que abrangem a APRM-ATC. 438

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Municípios com área na APRM-ATC. 16
Tabela 2 – Tipos de rochas (litogia) presentes no território da APRM-ATC, por município. 57
Tabela 3 – Unidades de relevo presentes no território da APRM-ATC, por município. 64
Tabela 4 – Tipos de solo presentes no território da APRM-ATC, por município. 70
Tabela 5 – Aptidão física ao assentamento urbano no território da APRM-ATC, por município. 77
Tabela 6 - Uso e ocupação do solo na APRM-ATC, por município. 81
Tabela 7 - Suscetibilidade à erosão na APRM-ATC, por município. 101
Tabela 8 - Potencialidade à produção de sedimentos na APRM-ATC, por município. 105
Tabela 9 - Uso e ocupação do solo *versus* APPs na APRM-ATC. 120
Tabela 10 - Evolução da População Total dos Municípios da APRM-ATC, da RMSP e respectivas TGCAs. 131
Tabela 11 - Evolução da População Urbana e Taxas Geométricas de Crescimento Anual (TGCAs), por município. 134
Tabela 12 - Evolução da População Rural e Taxas Geométricas de Crescimento Anual (TGCAs), por município. 135
Tabela 13 - População Total Censo IBGE 2010 e Projeções Demográficas Totais. 137
Tabela 14 - População Total Urbana Censo IBGE 2010 e Projeções Demográficas Totais. 138
Tabela 15 - População Total Rural Censo IBGE 2010 e Projeções Demográficas Totais. 138
Tabela 16 - Evolução da População Residente e Taxas Geométricas de Crescimento Anual (TGCAs) na APRM-ATC. 140
Tabela 17 - Evolução da População Urbana inserida na APRM-ATC e respectivas Taxas Geométricas de Crescimento Anual (TGCAs). 142
Tabela 18 - Evolução da População Rural inserida na APRM-ATC e respectivas Taxas Geométricas de Crescimento Anual (TGCAs). 143
Tabela 19 - Taxa de Urbanização das Parcelas Municipais inseridas na APRM-ATC em 2010. 144
Tabela 20 - Projeções Populacionais Totais das parcelas dos Municípios inseridas na APRM-ATC. 145
Tabela 21 - Projeções Populacionais Urbanas das Parcelas dos Municípios inseridas na APRM-ATC. 146
Tabela 22 - Projeções Populacionais Rurais das parcelas dos municípios inseridas da APRM-ATC. 147
Tabela 23 - População 2010 e Índice Paulista de Responsabilidade Social – IPRS 2008: Municípios da APRM-ATC. 150
Tabela 24 - Tipos de culturas nos municípios da APRM-ATC, de acordo com dados do censo agropecuário de 1996 e 2007/08. 154
Tabela 25 - Totais de animais criados nos municípios da APRM-ATC, por Nº de UPAs e Nº de Cabeças, de acordo com dados do censo agropecuário de 1996 e 2007/08. 160
Tabela 26 - Ramos e gêneros da atividade industrial, segundo os quatro municípios que possuem indústrias instaladas na APRM-ATC. 164
Tabela 27 - Evolução do Setor Terciário nos Municípios da APRM-ATC - 2002 e 2010. 168
Tabela 28 - Quadro situacional de abastecimento de água dos municípios da APRM-ATC. 172
Tabela 29 – Quadro situacional de esgotamento sanitário dos municípios da APRM-ATC. 182
Tabela 30 – Carga orgânica poluidora de origem doméstica nos municípios da APRM-ATC no ano de 2011. 186

Tabela 31 – Situação da disposição dos resíduos sólidos nos municípios da APRM-ATC..... 189
Tabela 32 – Subunidades de análise na APRM-ATC. 199
Tabela 33 - Área das classes das categorias de aptidão na APRM-ATC (km² e %). 203
Tabela 34 - Porcentagem das classes de aptidão física ao assentamento urbano por subunidade de análise da APRM-ATC. 205
Tabela 35 - População Total e TGCA, por subunidades da APRM-ATC. 208
Tabela 36 - População Urbana e TGCA nas Subunidades da APRM-ATC. 214
Tabela 37 - População Rural e TGCA nas subunidades da APRM-ATC. 215
Tabela 38 - População Total e Projeções Demográficas de 2012 até 2025 nas Subunidades da APRM-ATC. 217
Tabela 39 - População Urbana e Projeções Demográficas Urbanas de 2012 até 2025 nas Subunidades da APRM-ATC. 218
Tabela 40 - População Rural e Projeções Demográficas Rurais de 2012 até 2025 nas subunidades de análise da APRM-ATC. 219
Tabela 41 - Densidade Demográfica segundo as Dezessete Subunidades nos Anos de 2010, 2020 e 2025. 220
Tabela 42 – Tipos e classes de uso e ocupação do solo nas subunidades de análise da APRM-ATC. 224
Tabela 43 – Resultados do IQA no período de 2000 a 2011. 284
Tabela 44 - Resultados do IAP no período de 2002 a 2011. 297
Tabela 45 – Resultados do IET no período de 2001 a 2011. 300
Tabela 46 – Resultados do IVA no período de 2002 a 2011. 303
Tabela 47 – Carga admissível nos reservatórios da APRM-ATC. 309
Tabela 48 – Carga gerada na APRM-ATC pelo Método de Clark. 318
Tabela 49 – Valores de carga afluentes calculada pelo Modelo de Correlação de Uso e Ocupação do Solo na APRM-ATC. 321
Tabela 50 – Carga meta nas sub-bacias contribuintes da APRM-ATC. 328
Tabela 51 – Carga meta por município, por bacia de contribuição. 331
Tabela 52 – Carga: cenário inercial. 332
Tabela 53 – Valores de carga afluentes calculada pelo Modelo de Correlação de Uso e Ocupação do Solo na APRM-ATC, para o cenário inercial (2020). 333
Tabela 54 – Necessidade de redução da carga na APRM-ATC 341
Tabela 55 – Valores de carga afluentes calculada pelo Modelo de Correlação de Uso e Ocupação do Solo na APRM-ATC, para o cenário desejável de 2020. 344

RELATÓRIO TÉCNICO Nº 131 578- 205

Natureza do Trabalho	Plano de Desenvolvimento Regional dos Mananciais do Subcomitê Alto Tietê Cabeceiras: Plano de Desenvolvimento e Proteção Ambiental - PDPA - e assessoria para elaboração das Leis Específicas RELATÓRIO FINAL – VOLUME 2 – PARTE A: Plano de Desenvolvimento e Proteção Ambiental (PDPA) da Área de Proteção e Recuperação dos Mananciais do Alto Tietê Cabeceiras (APRM-ATC).
Cliente:	Fundação Agência da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê - FABHAT Fundo Estadual de Recursos Hídricos – Fehidro Subcomitê da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê Cabeceiras – SCBH-ATC

1. INTRODUÇÃO

As Partes A e B do Volume 2 apresentam o conteúdo relativo à elaboração do Plano de Desenvolvimento e Proteção Ambiental (PDPA) da Área de Proteção e Recuperação dos Mananciais do Alto Tietê Cabeceiras (APRM-ATC), conforme contrato nº S-001/2011, firmado entre a Fundação Agência da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê (FABHAT) e o Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo (IPT), financiado pelo Fundo Estadual de Recursos Hídricos (Fehidro).

O PDPA foi organizado concomitantemente à discussão do conteúdo da Minuta de Lei Específica, que propõe a criação da APRM-ATC e explicita os argumentos técnicos para a delimitação das suas Áreas de Intervenção e definição das respectivas diretrizes e normas ambientais. As suas indicações devem ser revistas e atualizadas a cada quatro anos, em consonância com a vigência do Plano Plurianual – PPA e deve integrar o Plano de Bacia da(s) UGRHI(s) (Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos) e o Plano Estadual de Recursos Hídricos.

Em linhas gerais, este Relatório contém os seguintes tópicos:

- Item 2: localização, inserção regional da área de estudo e municípios que compõem a APRM-ATC;
- Item 3: a caracterização regional da área de estudo, considerando os aspectos do meio físico e socioeconômico, e a apresentação das unidades de conservação e áreas correlatas existentes na região;
- Itens 4 e 5: a compartimentação hídrica da APRM-ATC para explicitar a situação dos recursos hídricos, considerando-se aspectos relacionados às restrições físicas e ambientais, demográficas e da qualidade das águas;
- Itens 6, 7 e 8: a delimitação, definição e diretrizes das Áreas de Intervenção, as quais são normatizadas pela Lei Específica; e
- Itens 9 e 10: o estabelecimento de programas, ações e investimentos, visando a recuperação ambiental, a proteção, o desenvolvimento e o monitoramento da área, entre outros.

Desse modo, os tópicos que compõem este Relatório foram consubstanciados a partir do levantamento e da análise de dados secundários, além de levantamentos e interpretações de dados primários obtidos no decorrer do projeto, a fim de fornecer orientações e diretrizes para a proteção dessa importante fonte de água da metrópole paulista.

1.1 Objetivo

O PDPA foi elaborado com base na Lei nº 9.866/97 (SÃO PAULO, 1997), referente à proteção das bacias hidrográficas dos mananciais de interesse regional do Estado de São Paulo. O Plano está articulado ao Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos – SIGRH – e vinculado aos Sistemas de Meio Ambiente e Desenvolvimento Regional e objetiva estabelecer as diretrizes e os programas ambientais que devem ser implantados nas Áreas de Proteção e Recuperação dos Mananciais (APRMs).

2. A ÁREA DE PROTEÇÃO E RECUPERAÇÃO DOS MANANCIAIS DO ALTO TIETÊ CABECEIRAS – APRM-ATC

A Área de Proteção e Recuperação dos Mananciais do Alto Tietê Cabeceiras (APRM-ATC) está situada nas Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Alto Tietê (UGRHI 06) e da Baixada Santista (UGRHI 07), abrangendo parcialmente os municípios de Biritiba Mirim, Mogi das Cruzes, Paraibuna, Ribeirão Pires, Salesópolis e Suzano. Sua área totaliza 1.259,2 km^2.

A Política Estadual de Recursos Hídricos – Lei nº 7.663/91 (SÃO PAULO, 1991), institui os Comitês de Bacia Hidrográfica (CBHs) como órgãos consultivos e deliberativos de cada UGRHI sendo sua composição tripartite (Estado, Municípios e Sociedade Civil, incluindo os usuários de recursos hídricos). A APRM-ATC está situada em área de dois colegiados gestores: o Comitê de Bacia Hidrográfica do Alto Tietê (CBH-AT) e o Comitê da Bacia Hidrográfica da Baxada Santista (CBH-BS).

Como a Bacia do Alto Tietê apresenta uma realidade conflituosa que envolve problemas diversos e complexos, decidiu-se pela descentralização administrativa do CBH-AT, com a criação de cinco Subcomitês: Billings-Tamanduateí (SCBH-BT), Cotia-Guarapiranga (SCBH-CG), Juquery-Cantareira (SCBH-JC), Pinheiros-Pirapora (SCBH-PP) e Alto Tietê-Cabeceiras (SCBH-ATC), sendo este último o responsável pela gestão da APRM-ATC (**Figura 1**).

O Subcomitê da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê-Cabeceiras abrange os municípios situados na porção leste da Região Metropolitana de São Paulo (RMSP): Arujá, Biritiba Mirim, Ferraz de Vasconcelos, Guarulhos, Itaquaquecetuba, Mogi das Cruzes, Poá, Salesópolis, São Paulo (Subprefeituras da Penha, Ermelino Matarazzo, São Miguel, Itaim Paulista e Guaianazes) e Suzano. Esses dez municípios fazem parte do Cinturão Verde da cidade de São Paulo, caracterizado pela presença de remanescente da Mata Atlântica.

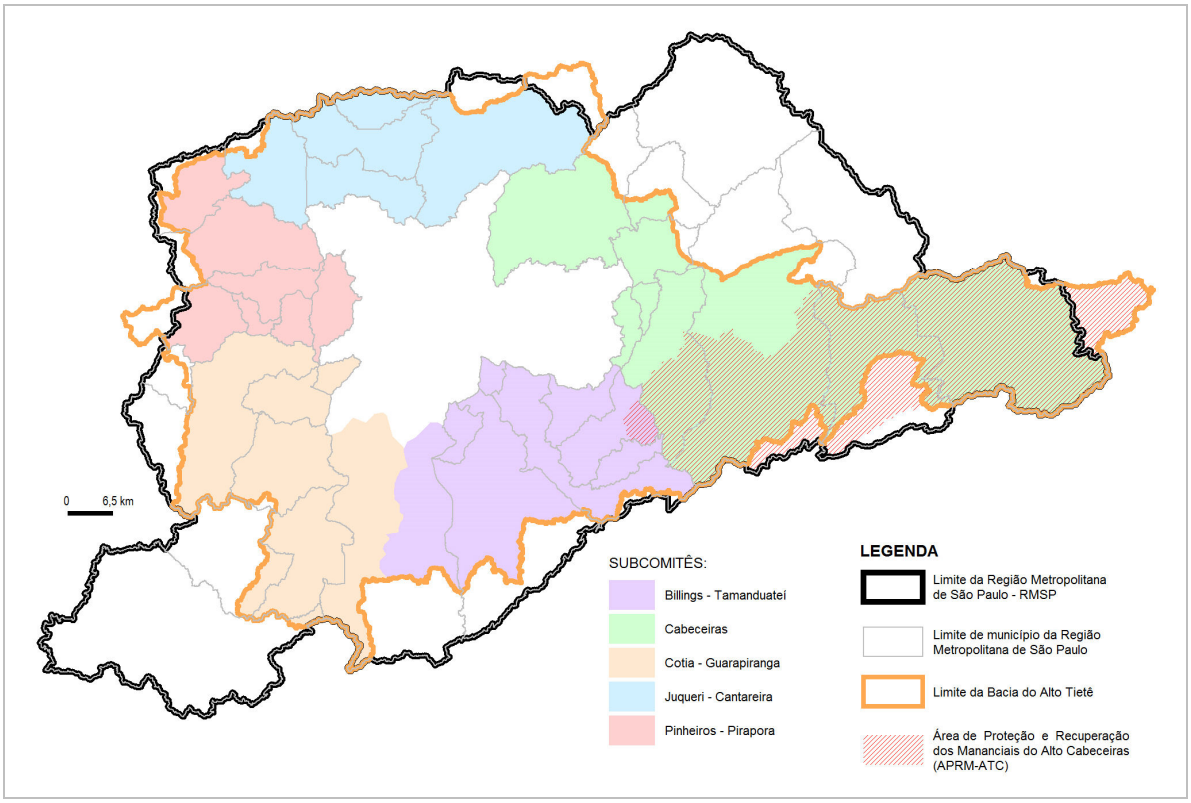


Figura 1 – APRM-ATC e os cinco Subcomitês da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê.

A Sub-região do Alto Tietê Cabeceiras é cortada pelas rodovias Presidente Dutra, Fernão Dias, Ayrton Senna, Índio Tibiriçá, Tamoios e pela Estrada Velha São Paulo-Rio. Além disso, a CPTM – Companhia Paulista de Trens Metropolitanos atende a região com sua "Linha E", a qual tem suas estações localizadas nas cidades de Suzano, Poá, Ferraz de Vasconcelos e Mogi das Cruzes; e com a "Linha F", que tem paradas em Itaquaquecetuba e Poá.

Economicamente, é uma Sub-região caracterizada fortemente pelo agronegócio, produzindo em larga escala frutas, verduras, legumes e ovos que abastecem a Companhia de Entrepostos e Armazéns Gerais de São Paulo (Ceagesp) e também parte dos municípios do Vale do Paraíba, como São José dos Campos e Taubaté.

É inegável o papel estratégico da Sub-região do ponto de vista ambiental, uma vez que 64% de seu território estão inseridos em área de mananciais, por fazer parte da Reserva da Biosfera do Cinturão Verde da Cidade de São Paulo, por abrigar

Unidades de Conservação como o Parque Estadual da Serra do Mar, a Área de Proteção Ambiental da Várzea do Rio Tietê, a Área de Proteção Ambiental da Serra do Itapeti, o Parque Estadual Nascentes do Rio Tietê, além do bioma Mata Atlântica e dos grandes reservatórios que compõem o Sistema Produtor Alto Tietê (SPAT) e o Sistema Produtor Rio Claro (SPRC).

A definição da APRM-ATC pautou-se nessas características e tem como um de seus objetivos assegurar e potencializar a função da área como provedora de água para a Região Metropolitana de São Paulo (RMSP), garantindo sua qualidade e quantidade por meio da preservação, recuperação e conservação dos seus mananciais.

O SPAT é o único na RMSP com cinco reservatórios de água interligados (Ponte Nova, Paraitinga, Biritiba, Jundiaí e Taiaçupeba), além do Ribeirão do Campo que também contribuiu para o Sistema. Foi implantado em 1990 pelo Departamento de Águas e Energia Elétrica (DAEE) em parceria com a Sabesp e tem a capacidade de disponibilizar cerca de 15 m³/s de água por meio de túneis, canais, estação elevatória e estação de tratamento de água. Abastece a população dos municípios de Suzano, Mogi das Cruzes, Ferraz de Vasconcelos, Poá, Itaquaquecetuba, Arujá, e bairros da região leste da Capital, além de uma parcela do município de Guarulhos[1].

É importante destacar a interdependência hidráulico-hidrológica dos Sistemas Produtores Alto Tietê e Rio Claro, uma vez que a afluência no reservatório de Ponte Nova – pertencente ao SPAT – será tanto menor quanto maior for a captação das águas do rio Claro pelo Sistema Produtor Rio Claro (FUSP, 2009).

No Sistema Produtor Rio Claro, as águas aduzidas do reservatório do ribeirão do Campo e as contribuições intermediárias da sua Bacia e do rio Claro são parcialmente captadas no Poço Preto e transferidas para a Estação de Tratamento de Água de Casa Grande. As águas remanescentes do rio Claro são complementadas com a transposição de cerca de 0,50 m^3/s do rio Guaratuba, da vertente Marítima que,

[1] **Sistema Produtor Alto Tietê**. Informações disponíveis em: <http://www.daee.sp.gov.br>. Acesso 20 nov. 2011.

juntamente com as contribuições intermediárias, são parcialmente captadas no local denominado km 76 e transferidas para a Estação de Tratamento de Água de Casa Grande. As águas remanescentes do rio Claro afluem para o rio Tietê, no reservatório de Ponte Nova, contribuindo para o regime hidráulico do SPAT (FUSP, 2009).

O processo de regularização das águas do SPAT tem como elemento estrutural mais a montante a barragem de Ponte Nova - que recebe as águas remanescentes do rio Claro - e pela barragem de Paraitinga. Dessas duas represas, as águas escoam pelo rio Tietê até os arredores da foz do rio Biritiba. De lá, são aduzidas para uma Estação Elevatória, onde são recalcadas até o túnel de interligação Tietê/Biritiba, no qual todo o escoamento é feito por gravidade. As águas seguem por um canal até atingir um braço do reservatório de Biritiba, por meio do processo canal-túnel-canal, afluindo ao reservatório de Jundiaí. O mesmo processo alimenta o reservatório de Taiaçupeba, onde é feita a captação pela Sabesp (SABESP, 2004).

Os cincos reservatórios que compõem o SPAT e suas principais características de projeto são (SABESP, 2004):

- **Ponte Nova**: localizado na divisa entre os municípios de Salesópolis e Biritiba Mirim, é a mais antiga das barragens do SPAT, construída na década de 1960. Nesse Reservatório são represadas as águas das cabeceiras dos rios Tietê e Claro. Apresenta usos múltiplos, tais como: abastecimento público; controle de cheias e inundações na cidade de São Paulo; pesca, praticada por profissionais e amadores; e também para o lazer. Regulariza a vazão de 3,4 m³/s;
- **Taiaçupeba**: está localizado na divisa entre os municípios de Mogi das Cruzes e Suzano e foi construído na década de 1970. Está localizado no rio Taiaçupeba-Açu, afluente da margem esquerda do rio Tietê nas proximidades do município de Suzano. Atualmente a barragem de Taiaçupeba está em fase de alteamento para a cota 753,41 m, ou seja, 6,2 m superior à sua cota atual (747,21 m), com capacidade de armazenamento de até 85 milhões de m^3 para a disponibilização de até 15 m³/s de água para a RMSP, beneficiando mais de 4,0 milhões de

pessoas. Tal alteamento está apresentado nas Figuras deste PDPA como “Área de ampliação do Reservatório”, que inclui tanto a área alagada quanto a área demarcada para desapropriação;

- **Jundiaí**: situado no município de Mogi das Cruzes, represa desde 1992 as águas dos rios Grande, Jundiaí e Doce, afluentes da margem esquerda do rio Tietê. O Reservatório tem capacidade para armazenamento de 84 milhões de m³, com área inundada de 17,4 km^2 e regulariza a vazão de 2,1 m³/s. Esse manancial é interligado com a represa de Taiaçupeba por meio de canais e túneis onde existe uma Estação de Tratamento de Água (ETA) da Sabesp, que bombeia água para o abastecimento público da Sub-região e de municípios ao leste da RMSP;
- **Paraitinga**: situado no município de Salesópolis, à margem direita do rio Tietê, está em atividade desde 2005. O Reservatório tem capacidade de armazenamento de 35 milhões de m³, com área inundada de 6,4 km² e regulariza a vazão de 2,0 m³/s. O reservatório de Paraitinga tem capacidade para acumular cerca de 37 milhões de m³ de água. Esse Reservatório também possui usos múltiplos; e
- **Biritiba**: localizado entre os municípios de Mogi das Cruzes e Biritiba Mirim, represa água do rio Biritiba, afluente da margem esquerda do rio Tietê e foi criado para garantir o abastecimento e controlar as cheias do rio Tietê. O Reservatório tem a capacidade de armazenamento de 34 milhões de m³, com área inundada de 9,2 km^2 e regulariza a vazão de 1,75 m³/s.

A **Figura 2** mostra o esquema geral do funcionamento do Sistema Produtor Alto Tietê, bem como os reservatórios que o compõem: Ponte Nova (represamento do rio Tietê), Paraitinga (represamento do rio Paraitinga), Biritiba (represamento do rio Biritiba-Mirim), Jundiaí (represamento do rio Jundiaí) e Taiaçupeba (represamento dos rios Taiaçupeba-Mirim e Taiaçupeba-Açu).



Figura 2 - Esquema geral do Sistema Produtor Alto Tietê.
Fonte: DAEE, disponível em: <http://www.daee.sp.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=853%3Abarragens-e-sistema-produtor-alto-tiete&catid=36%3Aprogramas&Itemid=18>. Acesso jan. 2013.

Av. Prof. Almeida Prado, 532 | Cidade Universitária
São Paulo | SP | CEP 05508-901
Tel 11 3767 4000 | Fax 11 3767 4002 | ipt@ipt.br
www.ipt.br

2.1 Considerações acerca da delimitação da APRM-ATC

A APRM-ATC foi delimitada de acordo com o estabelecido pela Lei de Proteção aos Mananciais (LPM) - Lei nº 898/75 (SÃO PAULO, 1975) que define, em seu Art. 2º, as áreas de proteção da Região Metropolitana da Grande São Paulo; e pela Lei nº 1.172/76 (SÃO PAULO, 1976a), além da descrição constante no Termo de Referência (TR) elaborado para nortear esses estudos.

De acordo com a referida legislação e TR, os seguintes cursos d'água e respectivas bacias hidrográficas devem compor a APRM-ATC:

- rio Itapanhaú, até a confluência com o ribeirão das Pedras, no município de Biritiba Mirim;
- rio Itatinga, até os limites da Região Metropolitana de São Paulo;
- rio Jundiaí, até a confluência com o rio Oropó, exclusive, no município de Mogi das Cruzes;
- rio Taiaçupeba, até a confluência com o Taiaçupeba-Mirim, inclusive, na divisa dos municípios de Suzano e Mogi das Cruzes;
- rio Tietê, até a confluência com o rio Botujuru, no município de Mogi das Cruzes;
- rio Biritiba, até sua foz; e
- rio Paraitinga, até a sua foz.

A APRM-ATC tem algumas particularidades, apresentadas na sequência, que merecem ser destacadas para que a sua gestão possa ser efetiva.

A primeira diz respeito à área definida e mapeada como Área de Proteção aos Mananciais pelas Leis nº 898/75 e 1.172/76. Essas legislações restringiram a sua abrangência a alguns municípios integrantes da Região Metropolitana de São Paulo (RMSP) e não consideraram a bacia hidrográfica como critério de delimitação. Esse procedimento resultou na exclusão das cabeceiras do rio Tietê da área destinada à proteção aos mananciais, visto que essa porção da bacia incide no município de Paraibuna que está fora dos limites da RMSP.

Após a promulgação da Política Estadual de Recursos Hídricos – Lei nº 7.663/91, que recomenda a adoção da bacia hidrográfica como unidade físico-territorial de planejamento e gerenciamento (Artigo 3º, inciso II), a Área de Proteção aos

Mananciais deve incluir a porção da Bacia Hidrográfica do rio Tietê inserida no município de Paraibuna, que não havia sido contemplada no mapeamento realizado pela Emplasa na década de 1970 - que até hoje vem sendo utilizado para aplicação dos dispositivos legais voltados à proteção aos mananciais.

Neste trabalho, essa porção é denominada sub-bacia do Alto Paraitinga, com área total de 88,9 km^2, sendo 82,26 km^2 dessa área de drenagem inserida no município de Paraibuna (que não estava sob as normas da LPM), representando 11,54% da área total do município. A área restante (6,6 km^2) situa-se no município de Salesópolis (com território na LPM desde 1975).

Assim, é necessário ressaltar que a Lei Específica da APRM-ATC incidirá em um município com algumas peculiaridades:

- possui representatividade em outro Comitê de Bacia Hidrográfica (CBH), o CBH do Paraíba do Sul (CBH-PS); e
- a Lei de Proteção aos Mananciais (Leis nº 898/75 e 1.172/76), a qual será substituída pela Lei Específica que criará a APRM-ATC, nunca foi aplicada em seu território.

Com isso, o município de Paraibuna não acompanhou as discussões da necessidade de definição de Áreas de Proteção e Recuperação de Mananciais (APRMs), sendo primordial o suporte a essa municipalidade, em razão da estruturação e aplicação da Lei Específica.

Até o momento, Paraibuna participa apenas no Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul - CBH-PS, visto que, de acordo com o Anexo II da Lei nº 9.034/94 (SÃO PAULO, 1994), ele é integrante apenas da UGRHI 02 – Paraíba do Sul. Apesar de ter parte de seu território na UGRHI 06, a participação desse Município no fórum do Comitê da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê depende de sua manifestação.

Sobre os reflexos no município de Paraibuna, destaca-se o disposto no Capítulo IV da Lei nº 9.866/97, que trata do Disciplinamento da Qualidade Ambiental e em sua Seção I aborda as Áreas de Intervenção. O Artigo 19 define que *"As leis municipais de planejamento e controle do uso, do parcelamento e da ocupação do solo urbano, previstas no artigo 30 da Constituição Federal, de 05 de outubro de 1988, deverão*

incorporar as diretrizes e normas ambientais e urbanísticas de interesse para a preservação, conservação e recuperação dos mananciais definidas pela Lei Específica da APRM".

Outro aspecto que merece ser evidenciado diz respeito à fiscalização e ao monitoramento do uso e ocupação do solo e da qualidade das águas pelas municipalidades presentes. O Capítulo VII da Lei nº 9.866/97, que trata do Suporte Financeiro, aponta que os municípios deverão ter o apoio do Estado e dos Comitês de Bacia Hidrográfica para subsidiar a aplicação da lei, conforme Artigos 32, 33 e 34 da Lei nº 9.866/97:

- "Caberá aos Poderes Públicos Estadual e Municipais garantir meios e recursos para implementação dos programas integrados de Monitoramento da Qualidade das Águas e de Controle e Fiscalização, bem como a operacionalização do Sistema Gerencial de Informações" (Artigo 32);

- "Os CBHs destinarão uma parcela dos recursos da cobrança pela utilização da água e uma parcela dos recursos da Subconta do Fundo Estadual de Recursos Hídricos – Fehidro, para implementação de ações de controle e fiscalização, obras e ações visando à proteção e recuperação dos mananciais" (Artigo 33); e

- "O Estado garantirá compensação financeira aos Municípios afetados por restrições impostas pela criação das APRMs, e respectivas normas, na forma da lei." (Artigo 34).

Além dos incentivos financeiros, ressalta-se que está prevista a criação de um Grupo de Fiscalização Integrada visando o estabelecimento de ações conjuntas para manutenção e melhoria da quantidade das águas da APRM-ATC.

A segunda peculiaridade da APRM-ATC é a inserção das porções das sub-bacias Hidrográficas dos rios Itatinga e Itapanhaú. Ainda de acordo com a Lei nº 898/75, a bacia do rio Itapanhaú, até a confluência com o ribeirão das Pedras, no município de Biritiba Mirim (conforme inciso X do art. 2º); e a bacia do rio Itatinga, até os limites da Região Metropolitana de São Paulo (conforme inciso XI do art. 2º da Lei nº 898/75) também são consideradas Áreas de Proteção aos Mananciais de interesse da RMSP.

É importante salientar que essas duas sub-bacias, conforme legislação estadual de recursos hídricos (Lei nº 7.663/91 e Lei nº 9.034/94), fazem parte da Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos da Baixada Santista – UGRHI 07. Portanto, não são contribuintes do Sistema Produtor Alto Tietê, mas estão inseridas na área delimitada pela LPM.

Tal inserção se deve à previsão de importações de água de outras bacias, para garantir o abastecimento da Região Metropolitana de São Paulo (RMSP), por meio da reversão de alguns rios, entre estes o Itapanhaú e o Itatinga, conforme Secretaria dos Negócios Metropolitanos - SNM/ Empresa Paulista de Planejamento Metropolitano - Emplasa (1984). O Plano Diretor de Abastecimento de Água (PDAA) 2020-2025 da Sabesp (SABESP, 2006), prevê a ampliação do Sistema Produtor Alto Tietê – SPAT, em duas etapas: a primeira de 15 m³/s (complementação das represas do SPAT, como o alteamento do reservatório Taiaçupeba) e a segunda de 20 m³/s (reversão dos rios Itapanhaú/ Itatinga por meio de barramentos ainda no planalto).

Nesse contexto, justifica-se a inclusão das referidas Sub-bacias na APRM-ATC, pelos motivos apresentados a seguir:

- A necessidade de proteção dessas áreas já constava na primeira lei de proteção aos mananciais (Leis nº 898/75 e Lei 1.172/76), devido à previsão de importações de suas águas como contribuintes do SPAT;
- As porções das sub-bacias dos rios Itatinga e Itapanhaú sob as normas das Leis nº 898/75 e Lei 1.172/76 abrangem área dos municípios de Mogi das Cruzes e Biritiba Mirim, respectivamente, e ambos têm representatividade no Comitê da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê (CBH-AT); e
- A substituição das Leis nº 898/75 e 1.172/76 por uma Lei Específica de proteção é um processo complexo e que exige articulação do órgão colegiado, dos municípios responsáveis por disciplinar o uso e ocupação do solo na bacia e do Estado que define as diretrizes para a proteção e recuperação dessas bacias.

A Câmara Técnica de Planejamento e Gestão (CTPG) do SCBH-ATC, responsável pelo acompanhamento dos trabalhos em execução, e a Secretaria de

Saneamento e Recursos Hídricos concordaram que essas sub-bacias deverão ser incluídas nos limites da APRM-ATC, com anuência dos representantes presentes (Estado, Municípios e Sociedade Civil Organizada). Tal inserção se deve à importância de proteção das referidas sub-bacias sem a necessidade de criar mais uma Lei Específica para essa região, cujo uso e ocupação do solo é constituído, predominantemente, por cobertura vegetal natural remanescente e usos não urbanos.

Para tratar essa particularidade deve-se observar o disposto no Parágrafo Único do Artigo 6º da Lei nº 9.866/97: *na hipótese de mananciais de interesse regional sob a influência de mais de uma UGRHI, o CRH poderá deliberar por uma gestão compartilhada ou unificada das APRMs, a partir de proposta dos Comitês de Bacia Hidrográfica – CBH correspondentes.*

Dessa forma, o Comitê da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê (CBH-AT) e o Comitê da Bacia Hidrográfica da Baixada Santista (CBH-BS) devem se articular para garantir a aplicabilidade da Lei Específica e proteção dessa importante região.

A última especificidade diz respeito a um conflito relacionado ao limite municipal adotado pela Prefeitura Municipal de Salesópolis e o limite municipal oficial cartografado pelo Instituto Geográfico e Cartográfico do Estado de São Paulo (IGC). O limite efetivamente adotado pela Prefeitura Municipal de Salesópolis não é reconhecido por lei, embora seja um processo que perdura há mais de quarenta anos e que até hoje ainda não foi resolvido judicialmente. O presente estudo foi elaborado com o limite oficial do IGC, estando indicado o limite adotado pela Prefeitura de Salesópolis, a pedido dessa Municipalidade. Salienta-se que esse conflito não interferiu na definição das Áreas de Intervenção.

A **Figura 3** ilustra a localização da APRM-ATC nas 22 UGRHIs do Estado de São Paulo e na Região Metropolitana de São Paulo (RMSP), estando indicadas as particularidades descritas anteriormente.

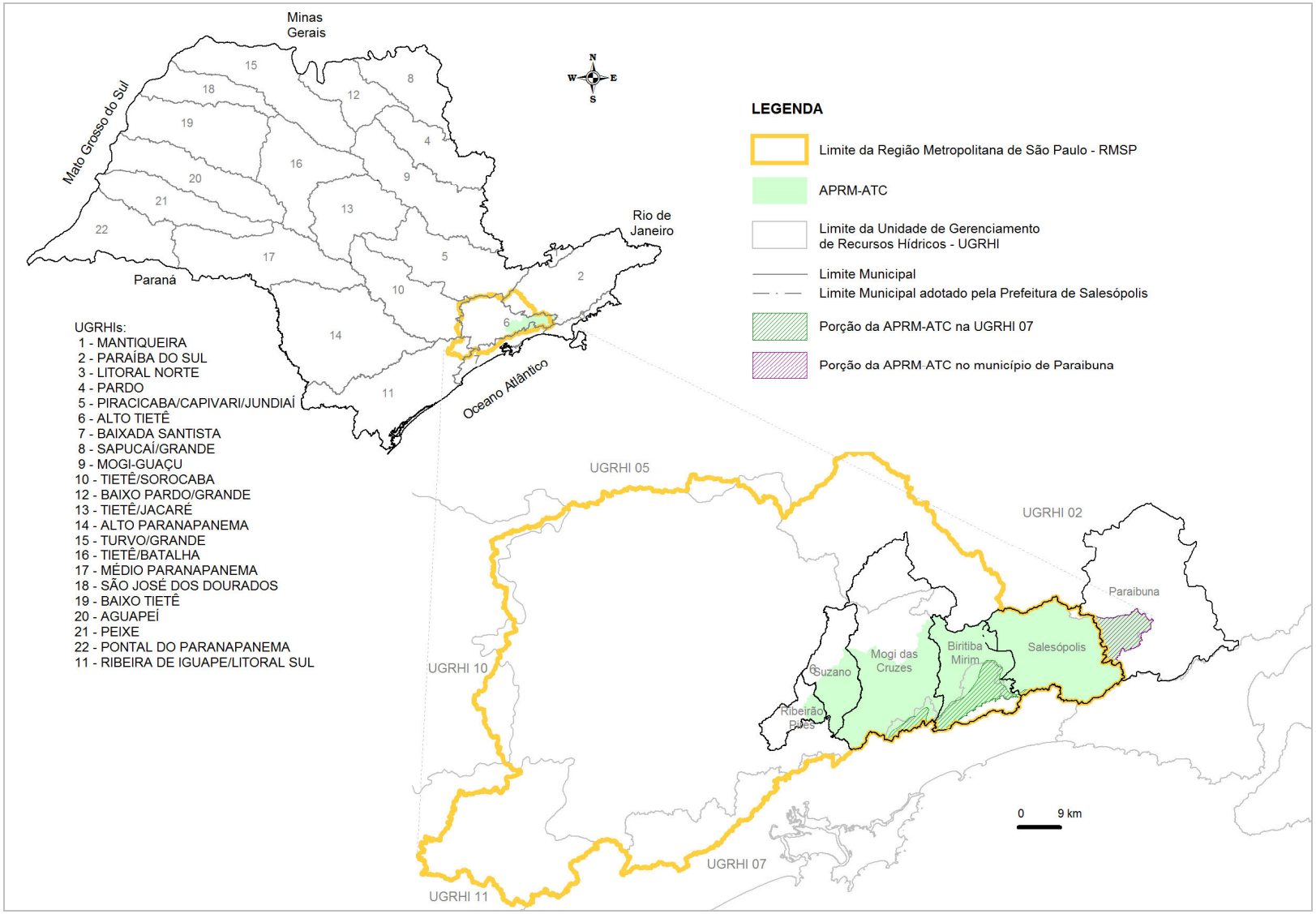


Figura 3 - Localização da APRM-ATC nas Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHIs) e na Região Metropolitana de São Paulo (RMSP).

Av. Prof. Almeida Prado, 532 | Cidade Universitária
São Paulo | SP | CEP 05508-901
Tel 11 3767 4000 | Fax 11 3767 4002 | ipt@ipt.br
www.ipt.br

Não se pode deixar de citar, por fim, a sub-bacia do rio Guaió (**Figura 4**) que, de acordo com a Lei nº 898/75 também é considerada Área de Proteção aos Mananciais (APM). Por decisão do grupo de trabalho, ela não foi contemplada na APRM-ATC visto que já existia o estudo coordenado pela Secretaria do Meio Ambiente (SMA) e intitulado: "Bacia do rio Guaió: diagnóstico Preliminar da Qualidade Ambiental da Bacia Hidrográfica" (PRIME ENGENHARIA, 2008).

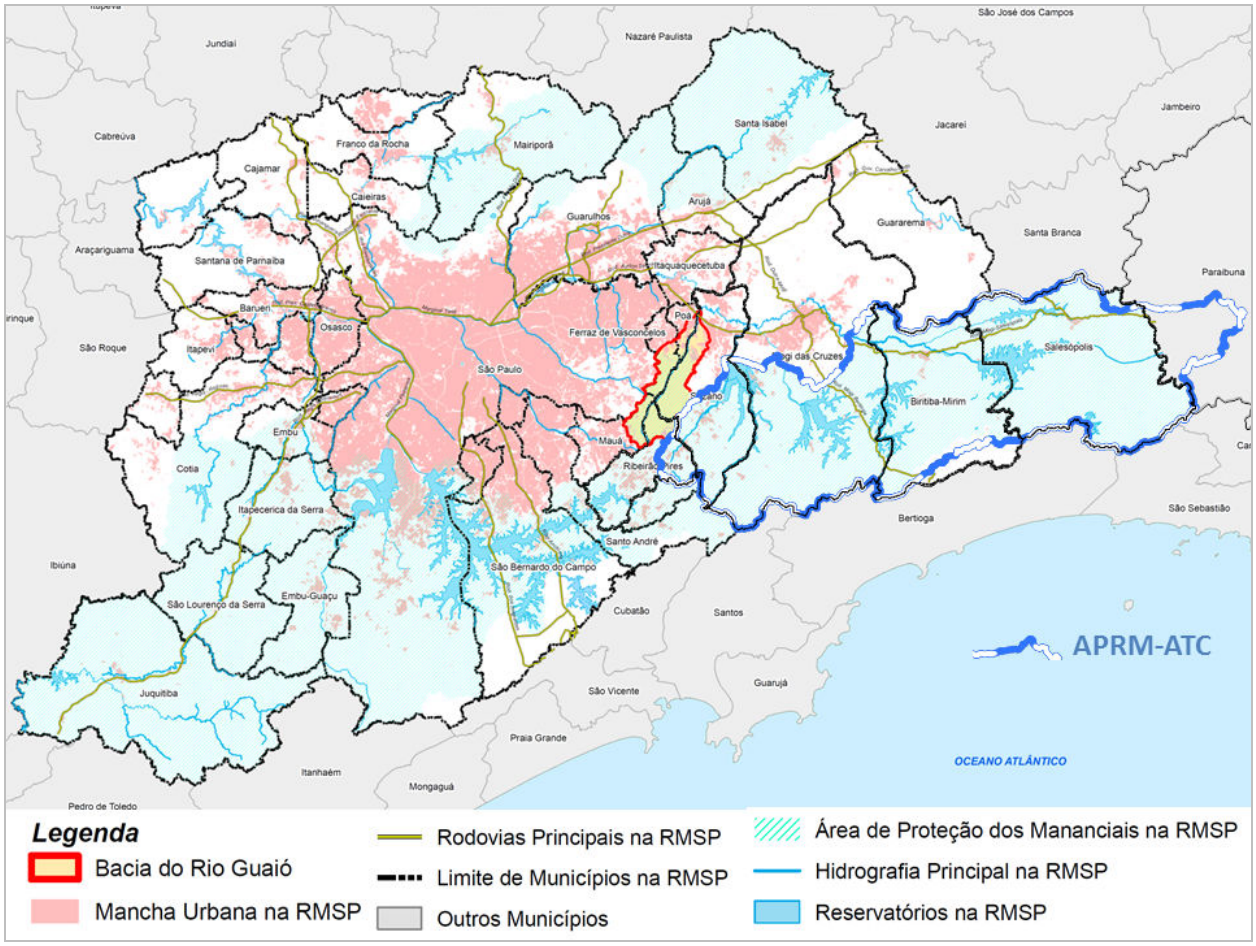


Figura 4 - Localização da Bacia do rio Guaió na APM, RMSP e APRM-ATC.
Fonte: adaptado de PRIME ENGENHARIA (2008).

É inegável a importância de proteger os recursos hídricos dessa região, dada a grande quantidade de nascentes e ribeirões que afluem ao rio Guaió, apesar de a previsão de captação para abastecimento de interesse regional não ter sido concretizada. Além disso, os efeitos do Rodoanel Trecho Leste nessa região devem ser

considerados e, pela proximidade com a APRM-ATC e com outras áreas já legalmente protegidas (APA Várzea do Rio Tietê, Serra do Itapeti, entre outros), seu objeto de proteção deve estar compatível com a sua função ambiental.

Independente da normatização a ser estabelecida, é urgente que tal enquadramento seja revisto, pois os municípios de Ribeirão Pires, Mauá, Suzano, Ferraz de Vasconcelos e Poá estão submetidos a regramentos de uso e ocupação do solo muito restritivos – estabelecidos pela LPM da década de 1970 – estando impossibilitados de regularizar imóveis ali estabelecidos. Obviamente deve ser um processo realizado sem prejuízo da preservação dos mananciais.

2.2 Municípios inseridos na APRM-ATC

A APRM-ATC inclui o território de seis municípios: Biritiba Mirim, Mogi das Cruzes, Paraibuna, Ribeirão Pires, Salesópolis e Suzano, totalizando uma área de 1.259,2 km^2, como mostra a **Tabela 1** e a **Figura 5**.

Tabela 1 - Municípios com área na APRM-ATC.

Município	Área total do município (km^2)	Área do município dentro da APRM (km^2)	% do município dentro da APRM
Biritiba Mirim	318,18	284,04	89,3
Ribeirão Pires	99,65	21,59	21,7
Paraibuna	712,67	82,26	11,5
Mogi das Cruzes	713,26	348,19	48,8
Salesópolis	423,50	417,00	98,5
Suzano	205,28	106,14	51,7
ÁREA TOTAL DA APRM-ATC		**1.259,2 km^2**	

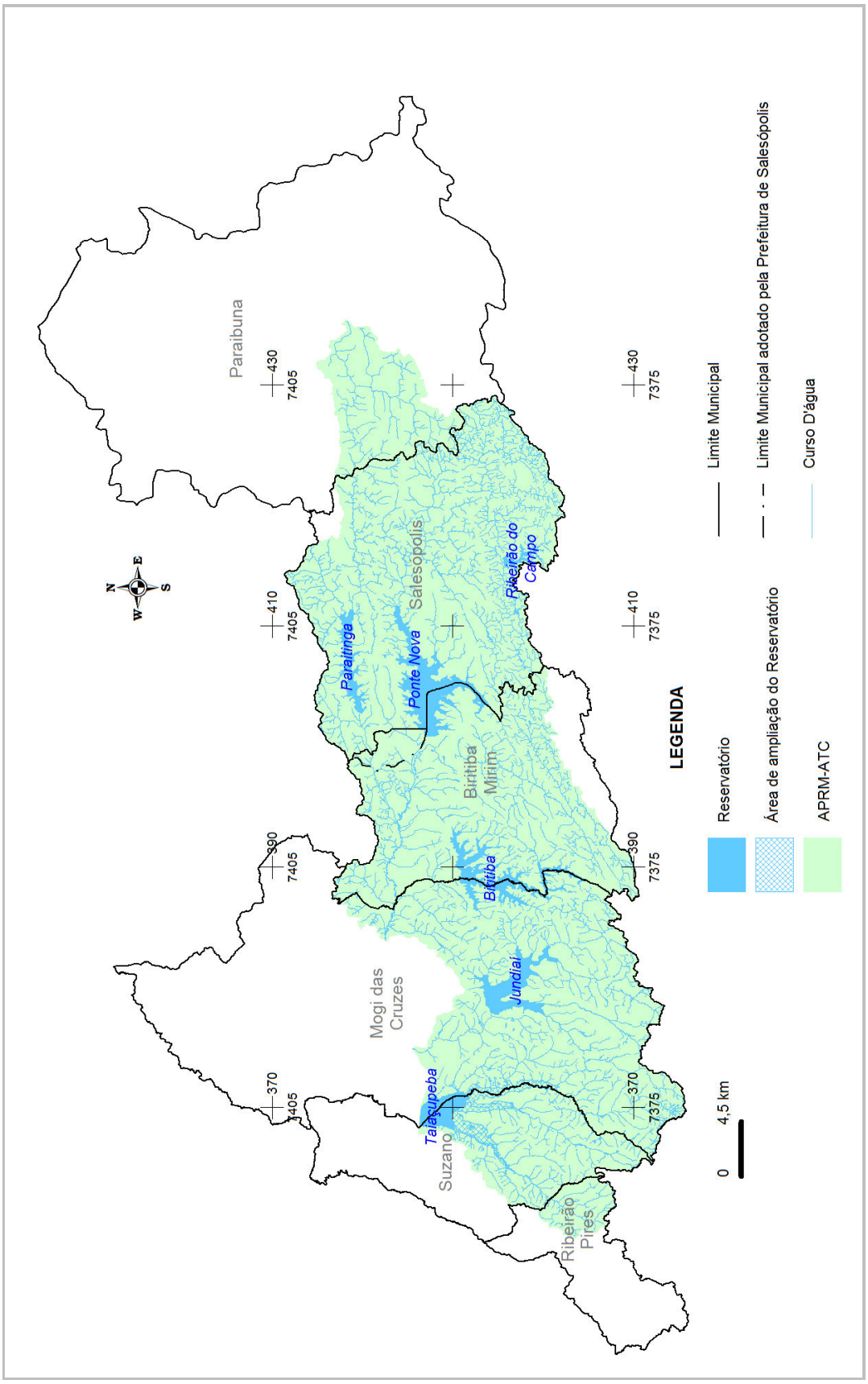


Figura 5 - Municípios que compõem a APRM-ATC.

A análise da legislação urbana de todos os municípios objetivando convergir para uma proposta de zoneamento, traduzindo todas as diferentes terminologias e nomenclaturas utilizadas numa linguagem única, constitui um dos subsídios fundamentais para a delimitação das Áreas de Intervenção da APRM-ATC. Assim, apresenta-se uma breve descrição das características dos municípios e seus Planos Diretores, cuja elaboração é prevista no Estatuto da Cidade – Lei federal nº 10.257, de 10 de julho de 2001 (BRASIL, 2001).

A maioria dos municípios inseridos na APRM-ATC já aprovou recentemente a elaboração de seus Planos, estando apenas o município de Paraibuna realizando Audiências Públicas para a discussão do conteúdo do Plano Diretor. Os municípios inseridos na área de estudo que possuem Planos Diretores aprovados por lei são: Biritiba Mirim (PMBM, 2004), Mogi das Cruzes (PMMC, 2006), Ribeirão Pires (PMRP, 2004, com adequação à Lei Específica da APRM do reservatório Billings em 2011), Salesópolis (PMSAL, 2007) e Suzano (PMSUZ, 2004). O Plano Diretor do município de Suzano está em processo de revisão (Projeto de Lei Complementar - PL Nº 015-07/08), cujo conteúdo se encontra em tramitação para aprovação.

2.2.1 Município de Biritiba Mirim

O município de Biritiba Mirim apresenta aproximadamente 89,3% (284,04 km^2) de seu território dentro da APRM-ATC.

O primeiro povoado de Biritiba Mirim constituiu-se por volta de 1820, tendo sido explorado vários anos por sertanejos e bandeirantes. No dia 21 de novembro de 1892, foi criado o Distrito Policial de Biritiba Mirim, que pertencia ao então município de Mogi das Cruzes. Pela Lei Municipal nº 1.985/24 foi criado o Distrito de Paz de Biritiba Mirim, do município de Mogi das Cruzes[2]. Em 05 de maio de 1873 foi construída a Capela de São Benedito e sua emancipação política se deu pela promulgação da Lei nº 8.092, de 28 de fevereiro de 1944.

[2] Secretaria de Transportes Metropolitanos – STM. Disponível em: http://www.stm.sp.gov.br/index.php/nossos-municipios/1941-biritiba-mirim. Acesso 21 de nov. 2011.

Grande parte do Município é caracterizada por Mata Atlântica, protegida em áreas de conservação e proteção ambiental, como a APA Várzea do Rio Tietê e o Parque Estadual da Serra do Mar. Expandiu-se ocupando os dois lados da rodovia SP-88, que foi construída em 1929 para conectar o município de Salesópolis a São Paulo. Na década de 1930, o movimento de migração japonesa, a maioria camponeses, resultou na predominância do desenvolvimento de atividades hortifrutigranjeiras que até hoje é uma das suas principais bases econômicas, fornecendo alimentos para toda a região metropolitana e também para outras regiões e estados próximos[3].

Atualmente, os principais produtos agrícolas cultivados são: alface, agrião, salsão, coentro, couve e brócolis. Biritiba Mirim é reconhecida como a "Capital do Agrião", pois abriga cerca de 60% da produção nacional desta hortaliça[4].

O Plano Diretor do Município foi instituído pela Lei Complementar n° 05, de 26 de novembro de 2004 (PMBM, 2004), a fim de atender às exigências fundamentais de ordenação da cidade. Foram instituídas quatro macrozonas para o ordenamento territorial do Município.

De acordo com a Lei Complementar nº 05/04 (PMBM, 2004), as macrozonas organizam-se a partir das características descritas a seguir.

a) Macrozona de Preservação

Compreende as áreas como o Banhado no encontro dos rios Paraitinga e Tietê, que apresentam os ecossistemas parcialmente modificados, com dificuldades de regeneração natural pela supressão ou modificação de algum de seus componentes, em razão de ações antrópicas, assentamentos urbanos e abertura de acessos, situadas entre as áreas com características rurais e as áreas urbanizadas e que apresentam características pertencentes tanto ao ambiente rural quanto ao urbano.

[3] Secretaria de Transportes Metropolitanos – STM. Disponível em: http://www.stm.sp.gov.br/index.php/nossos-municipios/1941-biritiba-mirim. Acesso 21 de nov. 2011.
[4] Informações apresentadas na CTPG por técnicos da Prefeitura Municipal de Biritiba Mirim.

b) Macrozona de Ocupação Controlada

Contém áreas urbanizadas, nos Núcleos Urbanos Isolados, contíguas às áreas ambientalmente frágeis, de interesse ambiental, apresentando condições favoráveis para a urbanização, principalmente quanto à acessibilidade e proximidade da infraestrutura existente. Possui também vocação para o cultivo agrícola, silvicultura e estão concentradas de acordo com a divisão a seguir: ao norte da área urbanizada, entre o rio Tietê e a Rodovia SP-88; e a oeste, junto ao limite do atual perímetro urbano, próxima à estrada do Sogo.

c) Macrozona de Cultivo

São as áreas atualmente utilizadas para cultivo e as potenciais áreas para ampliação dessa atividade, desde que não comprometam a sustentabilidade ambiental do Município e sejam obedecidas as diretrizes das legislações ambientais estaduais vigentes. Apresentam as seguintes características: vegetações significativas que configuram a Mata Ciliar e a Mata Atlântica; cursos d'água, sobretudo os rios Tietê e Paraitinga, que correm ao norte do Município; e presença de áreas degradadas.

d) Macrozona de Ocupação Dirigida

São as áreas situadas no interior do perímetro urbano, nas quais serão indicadas áreas do Zoneamento Urbano com respectivos padrões de urbanização. O Zoneamento Urbano, na Macrozona de Ocupação Dirigida, subdivide-se em:

I. Áreas de cultivo com potencialidade para uso urbano (todas as atuais áreas de cultivo no perímetro urbano proposto): são aquelas destinadas à futura ocupação com atividades urbanas, atualmente utilizadas para cultivo e tributadas pelo Imposto Territorial Rural – ITR, e passíveis de tributação urbana por meio de seu parcelamento urbano;

II. Áreas de cultivo com potencialidade para interesse paisagístico: são aquelas destinadas à futura utilização de interesse paisagístico, atualmente utilizadas para cultivo, tributadas pelo Imposto Territorial Rural – ITR, e passíveis de transferência do potencial construtivo;

III. Áreas de interesse paisagístico: são as que possuem remanescentes de matas nativas e ciliares, tanto isoladas quanto ao longo dos mananciais, compreendendo ainda áreas com significativa vegetação arbórea, que deverão ser preservadas, incentivando-se o reflorestamento;

IV. Áreas adensáveis de interesse econômico e cultural: são áreas que apresentam grande concentração de atividades econômicas (estabelecimentos hoteleiros, serviços e comércio), disponibilidade de infraestrutura e condições vocacionais favoráveis para potencializar as atividades econômicas urbanas do Município, localizadas na área urbanizada central da cidade;

V. Áreas adensáveis de uso misto: são as áreas loteadas dentro do novo perímetro urbano e que comportam um maior adensamento construtivo e populacional devido às condições favoráveis do ponto de vista físico e locacional; e

VI. Área de agroindústria: é um polígono destinado à implantação de unidades de transformação do produto agrícola, agregando-lhe valor por meio de beneficiamento e promoção de nova estrutura logística de distribuição.

É importante salientar que os parâmetros urbanísticos não estão definidos no referido Plano Diretor, nem na lei de uso e ocupação do solo do Município. E que o Plano Diretor refere-se apenas ao perímetro urbano adotado pelo Município, não contemplando a zona rural.

Em relação ao perímetro urbano, o Plano Diretor do Município apresentou um novo perímetro, diferente daquele adotado efetivamente pela Prefeitura. As diferentes zonas e macrozonas estão ilustradas apenas nesses perímetros, indicados na **Figura 6**. A **Figura 7** ilustra as macrozonas incidentes no perímetro urbano e a **Figura 8** o zoneamento urbano definido pela Lei Complementar nº 05/04 (PMBM, 2004).

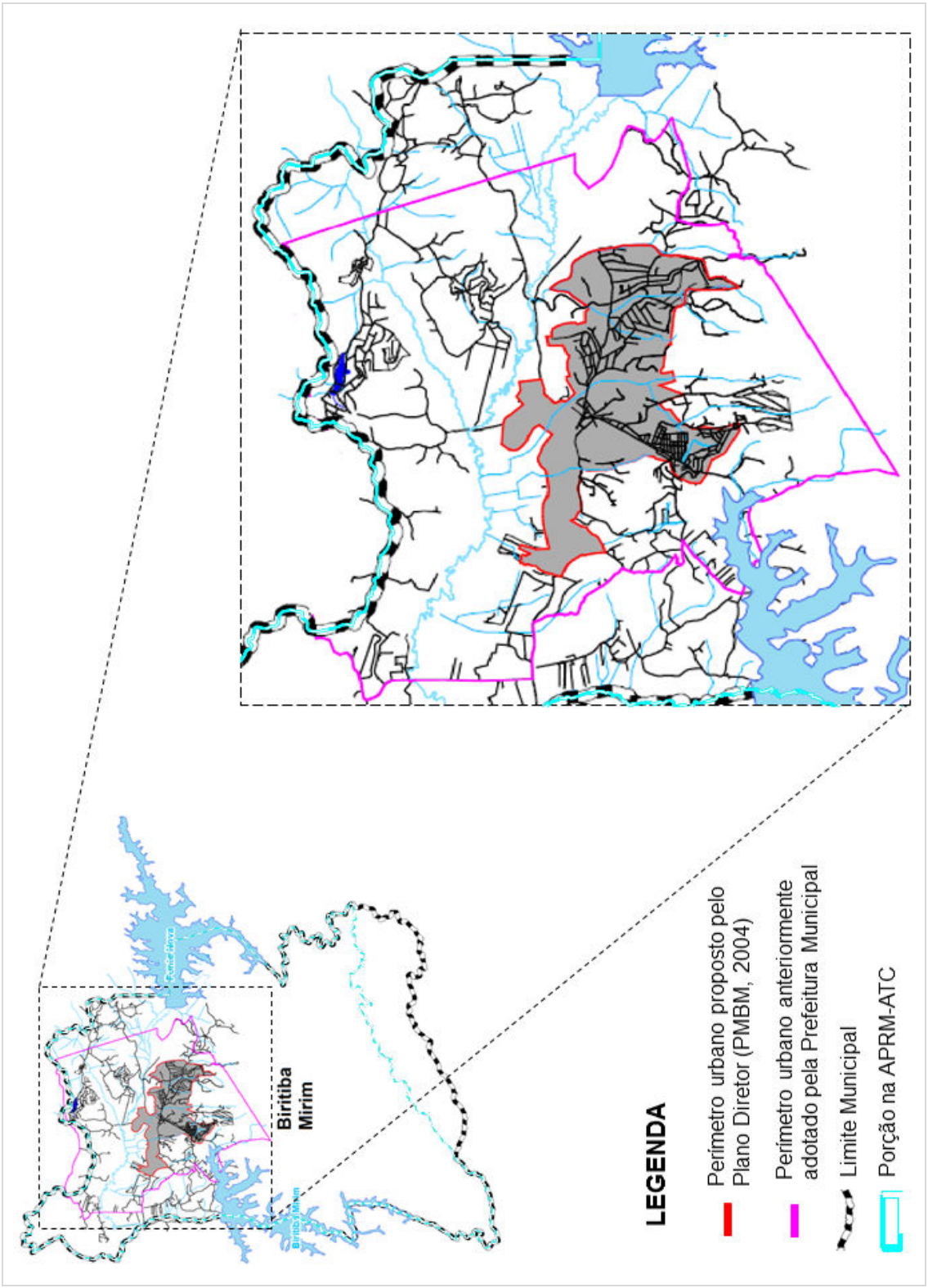


Figura 6 – Perímetro urbano proposto pelo Plano Diretor e perímetro anteriormente utilizado pela Prefeitura de Biritiba Mirim.
Fonte: adaptado das informações apresentadas na CTPG por técnicos da Prefeitura Municipal de Biritiba Mirim.

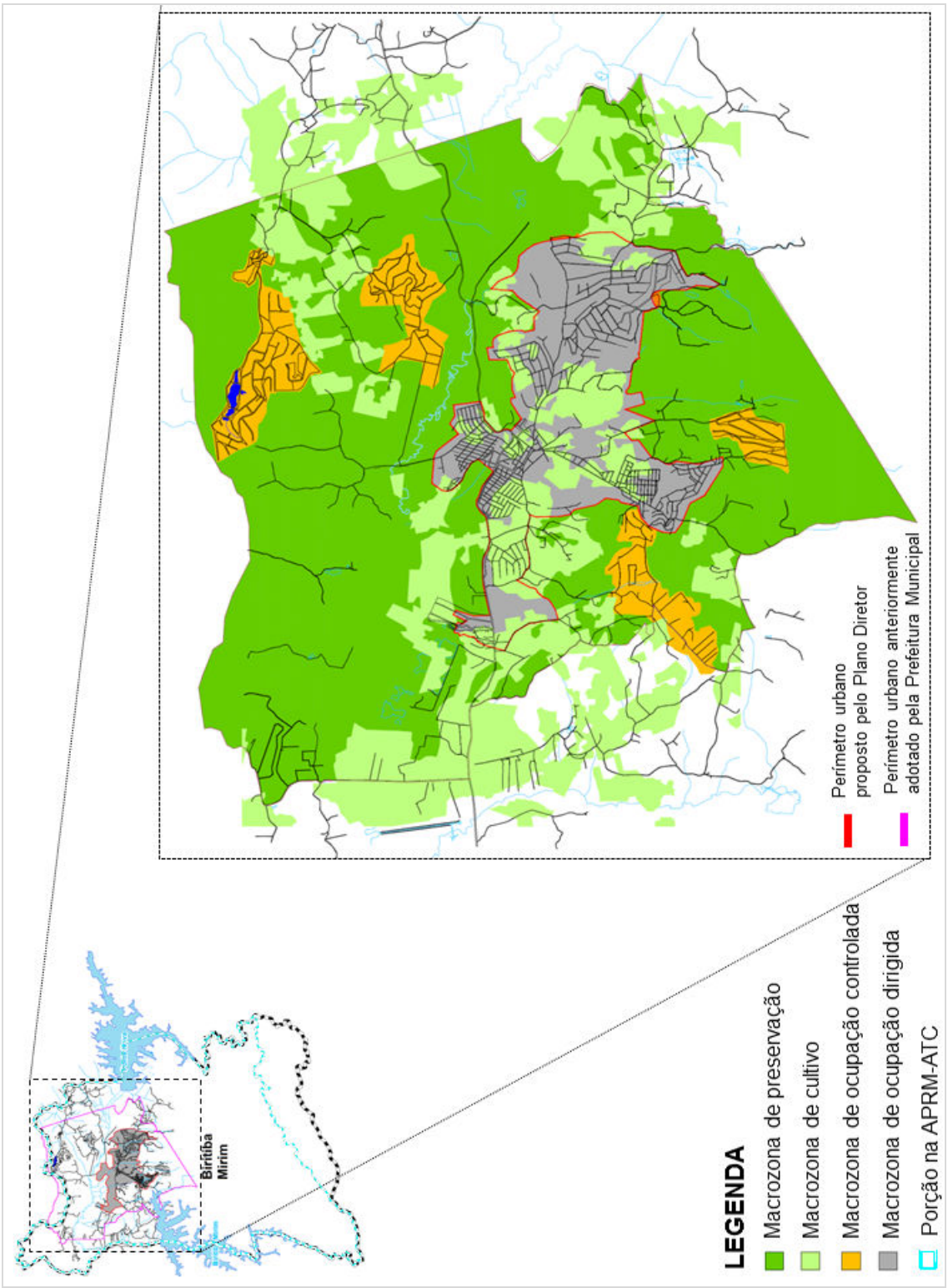


Figura 7 - Macrozoneamento definido no Plano Diretor de Biritiba Mirim.
Fonte: adaptado de PMBM (2004).

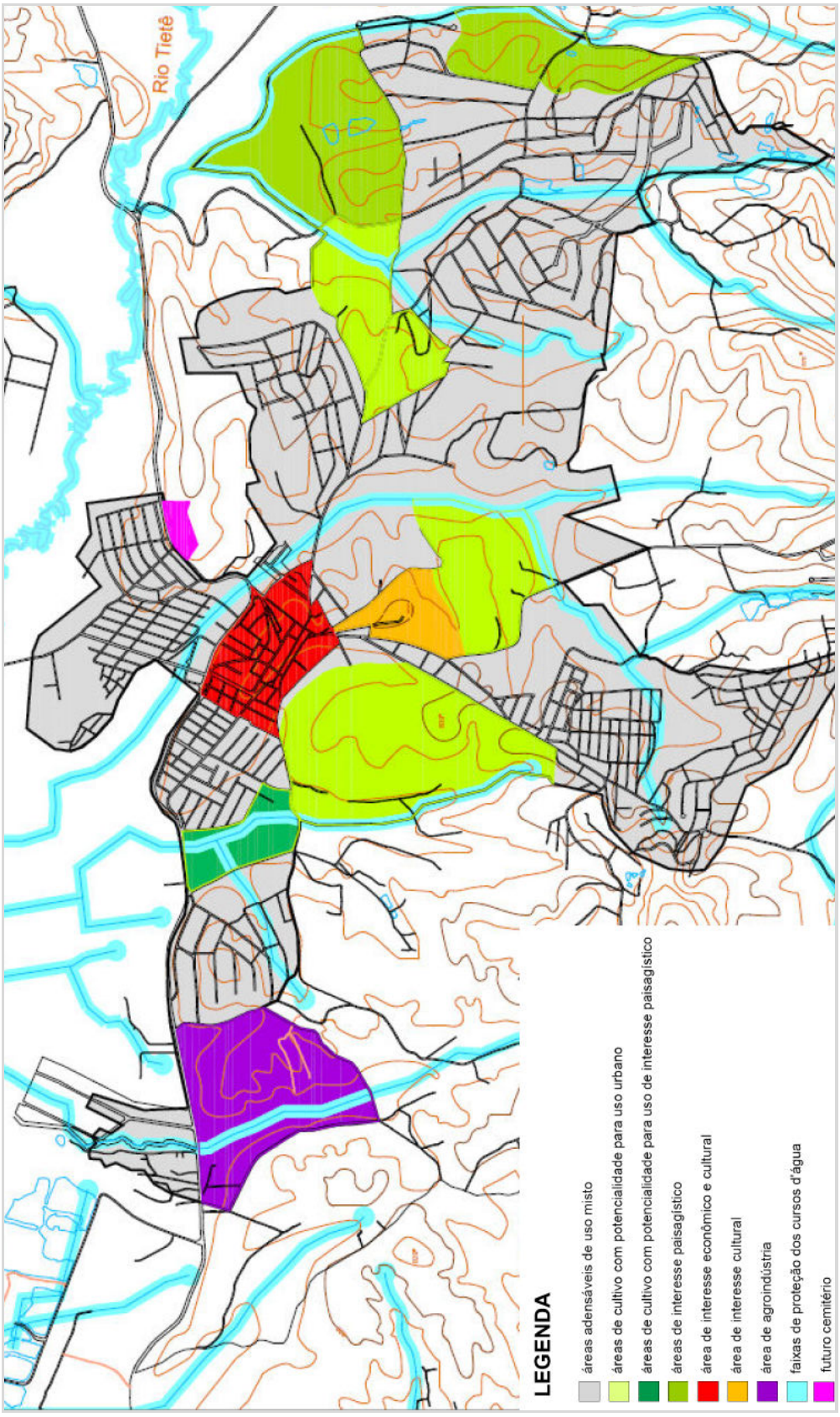


Figura 8 – Zoneamento no perímetro urbano proposto para o município de Biritiba Mirim.
Fonte: adaptado de PMBM (2004).

2.2.2 Município de Mogi das Cruzes

Mogi das Cruzes apresenta 348,19 km^2 da área total do município na APRM-ATC, o que representa 48,82% de seu território. Desempenhou relevante papel na colonização, visto que está localizado entre São Paulo e Rio de Janeiro, constituindo passagem obrigatória àqueles que demandavam às duas capitais.

De acordo com o Perfil Institucional Metropolitano da Emplasa[5], Mogi das Cruzes foi elevada à categoria de município em 1855. No século XIX, a cidade recebeu imigrantes que influenciaram o cultivo do café e, a partir de 1920, com a chegada de imigrantes japoneses, outras culturas começaram a se destacar.

A área urbana concentra-se historicamente no vale do rio Tietê e a sua base econômica é constituída pela agricultura (hortifrutigranjeiros) e a avicultura, mas existem também indústrias diversas (cerâmica, materiais elétricos, motoniveladoras, química, papel, siderurgia e tratores)[6].

De acordo com a Lei municipal nº 2.683/82, o território do Município fica dividido, para efeito de ordenamento do uso e ocupação do solo, tributação, referência informática e estatística, nas seguintes categorias de áreas integradas: (1) áreas urbanas: estão inseridas na APRM-ATC os núcleos urbanos isolados de Biritiba Ussu, Barroso, Quatinga, Pindorama e Taiaçupeba; (2) áreas de expansão urbana; e (3) áreas rurais. A **Figura 9** apresenta essa divisão adotada pelo Município, conforme informação constante no Plano Diretor do Município (PMMC, 2006).

O Plano Diretor foi instituído pela Lei Complementar nº 46, de 17 de novembro de 2006 (PMMC, 2006), e dispõe sobre a divisão do território do Município em zonas de uso e regula o parcelamento, o uso e ocupação do solo. A **Figura 10** mostra os diferentes tipos de zonas inseridas na APRM-ATC estabelecidas por essa lei.

[5] Emplasa – Empresa Paulista de Planejamento Metropolitano. **Perfil Institucional Metropolitano – Grande São Paulo**. Disponível em: <http://www.emplasa.sp.gov.br/perfilgsp/ie/municipios /default.asp>. Acesso em: 20 out. 2011.
[6] Secretaria de Transportes Metropolitanos – STM. Disponível em: http://www.stm.sp.gov.br/index.php/nossos-municipios/1924-mogi-das-cruzes. Acesso em: 21 nov. 2011.

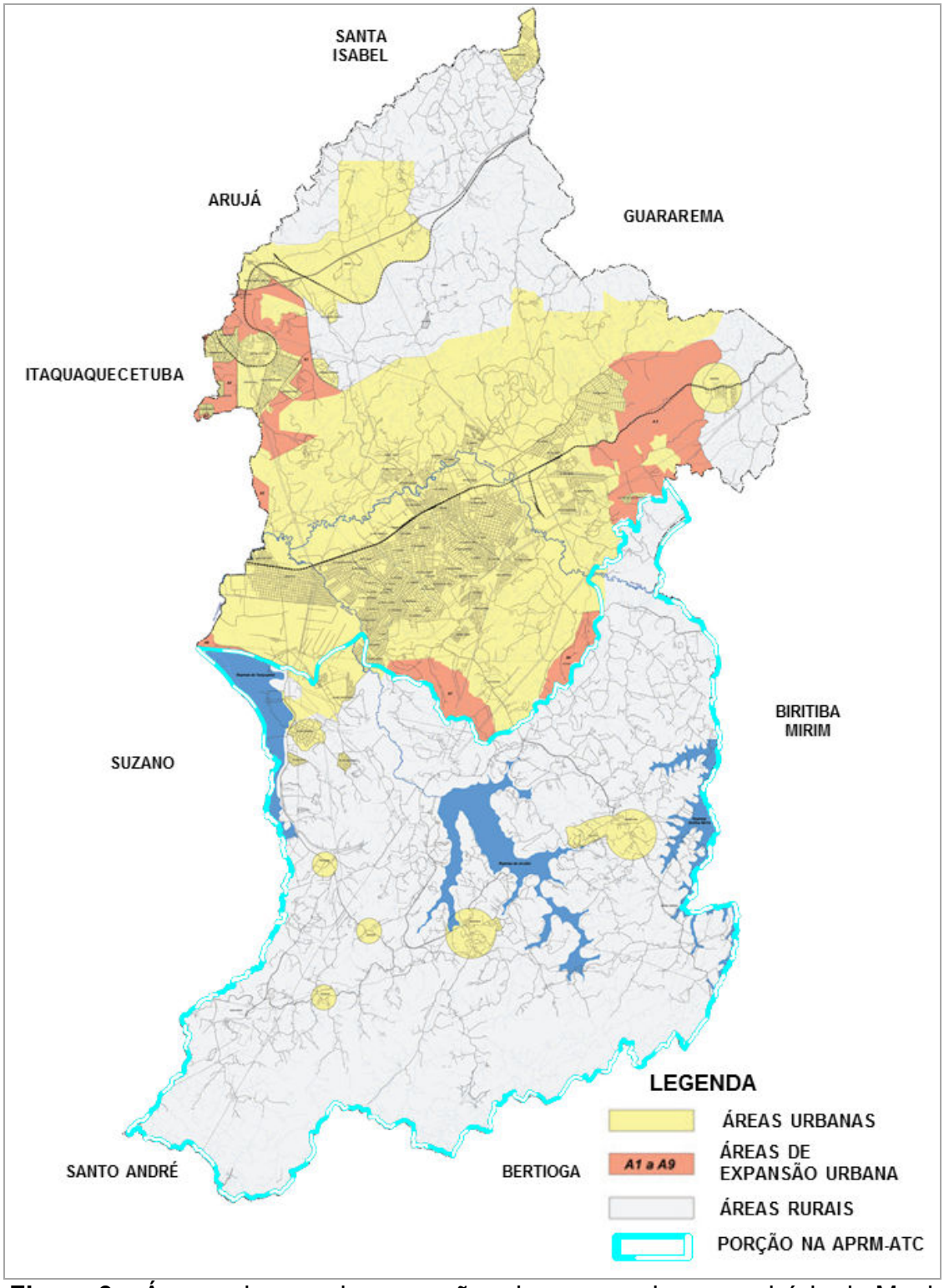


Figura 9 – Áreas urbanas, de expansão urbana e rurais no município de Mogi das Cruzes.
Fonte: adaptado de PMMC (2006).

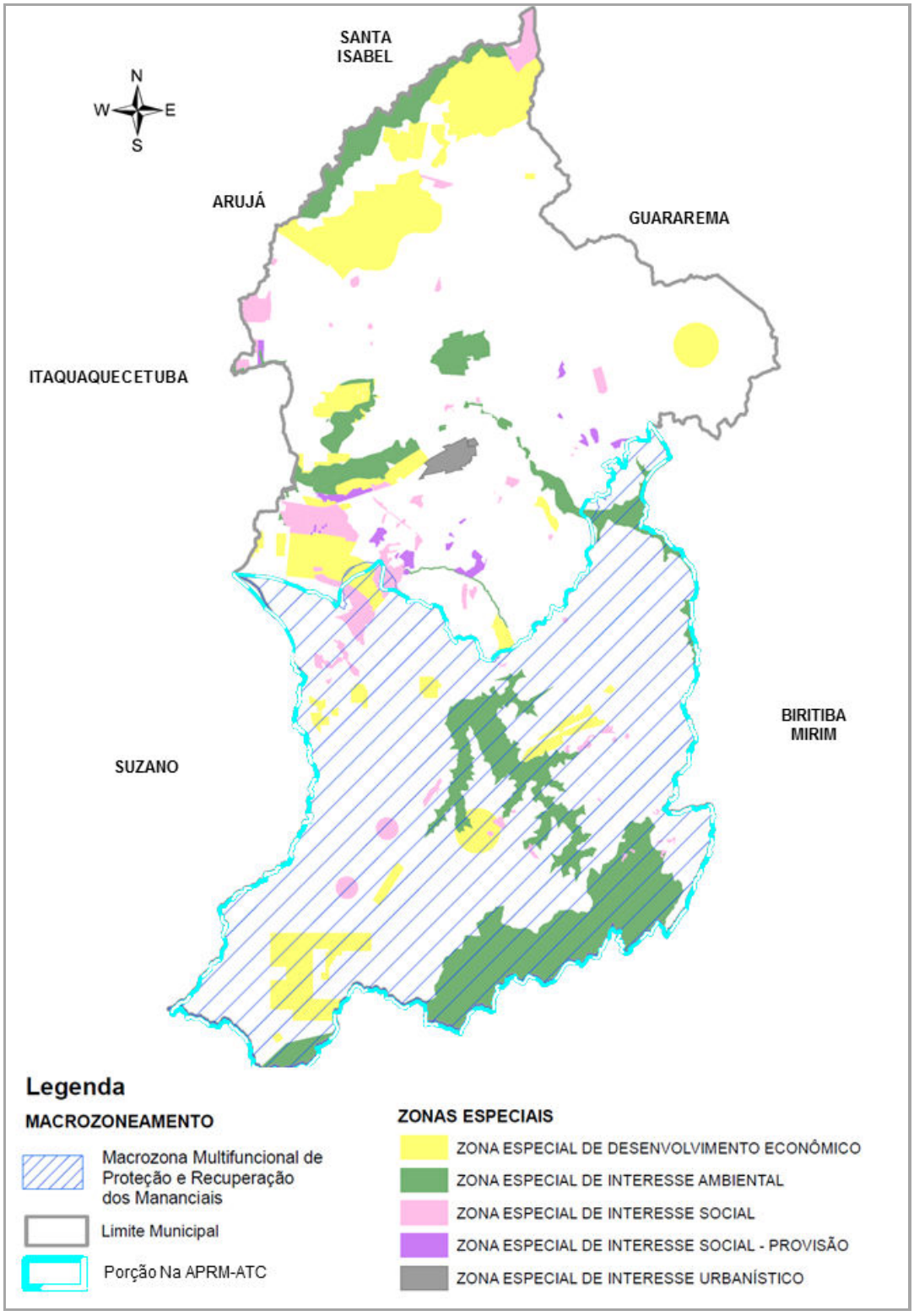


Figura 10 - Zoneamento do município de Mogi das Cruzes.
Fonte: adaptado de PMMC (2006).

De acordo com a Lei Complementar nº 46/06 (PMMC, 2006), incide somente uma macrozona nos limites da APRM-ATC. Os outros polígonos são zonas especiais, instituídas para contemplar áreas que exigem tratamento específico na definição de parâmetros reguladores do ordenamento do parcelamento, uso e ocupação do solo urbano e rural no município de Mogi das Cruzes. A descrição de cada uma está apresentada a seguir:

a) Macrozona Multifuncional de Proteção e Recuperação dos Mananciais

Área definida nas Leis Estaduais nº 898, de 18 de dezembro de 1975 e nº 1.172, de 17 de novembro de 1976 e na Lei Estadual nº 9.866, de 28 de novembro de 1997. Não permite adensamento construtivo e populacional; comporta diversos usos e atividades multifuncionais (atividades agropecuárias, produção de água, chácaras de lazer, núcleos urbanos, agricultura familiar, atividades de mineração, áreas de reflorestamento e áreas com cobertura vegetal a ser conservada).

b) Zonas Especiais

As Zonas Especiais compreendem as áreas que exigem tratamento específico na definição de parâmetros reguladores do ordenamento do parcelamento, uso e ocupação do solo urbano e rural no município de Mogi das Cruzes. Objetiva promover e ampliar as políticas municipais de habitação, especialmente a de Habitação de Interesse Social – HIS no que se refere à regularização urbanística e fundiária de assentamentos precários existentes, com populações de baixa renda; qualificar e promover o desenvolvimento de áreas municipais com interesse na proteção, conservação, preservação e recuperação ambiental; incentivar o desenvolvimento de atividades econômicas em áreas municipais, compatíveis com as condições socioeconômicas, ambientais e culturais dessas áreas; e incentivar a qualificação urbanística de áreas no Município.

As subdivisões que estão localizadas na área de estudo são:

I - Zonas Especiais de Interesse Social – ZEIS: têm como objetivo a promoção e a regularização fundiária e urbanística dos assentamentos habitacionais precários e existentes, localizados em áreas públicas ou privadas, urbana, de expansão urbana ou rural, bem como o desenvolvimento de programas habitacionais de interesse social que incluam provisão de moradias para a população de baixa renda.

As ZEIS classificam-se em: Zona Especial de Interesse Social 1A – ZEIS-1A: são as áreas delimitadas na Macrozona Urbana Consolidada da Conurbação Principal, Macrozona Urbano-Rural de Ocupação não Consolidada e Macrozona de Qualificação Urbano-Rural do Taboão do Parateí; e Zona Especial de Interesse Social 1B – ZEIS-1B: são as áreas delimitadas na Macrozona Multifuncional de Proteção e Recuperação dos Mananciais; e

II - Zonas Especiais de Desenvolvimento Econômico – ZEDE: são áreas de interesse estratégico para manutenção, qualificação e indução à implantação de empreendimentos e atividades econômicas no Município, visando à promoção do desenvolvimento socioeconômico e à geração de emprego e renda. Incidem na APRM-ATC as Zonas Especiais de Desenvolvimento Econômico – ZEDE-1 (áreas preferenciais para mineração); Zonas Especiais de Desenvolvimento Econômico – ZEDE-2 (eixos viários de indução ao desenvolvimento econômico); Zonas Especiais de Desenvolvimento Econômico – ZEDE-3 (áreas preferenciais para produção agrícola familiar); e Zonas Especiais de Desenvolvimento Econômico – ZEDE-6 (áreas preferenciais para o turismo).

Nesse Município, os parâmetros urbanísticos reguladores também não estão explicitados. A lei de uso e ocupação do solo define alguns parâmetros, mas são específicos a cada caso e não abrange todo o território da APRM-ATC.

Destaca-se que as áreas urbanas definidas pelo Município são polígonos regulares, traçados a partir da centralidade do núcleo urbano isolado, englobando

diversos tipos de usos e ocupações, desde áreas adensadas até áreas totalmente livres de ocupação. Assim, foram analisadas de forma diferenciada a fim de evitar incompatibilidades com as diretrizes municipais.

2.2.3 Município de Paraibuna

O município de Paraibuna tem seu flanco sudoeste situado nos domínios da APRM-ATC, em uma área de 82,26 km^2 (11,5% da área total do Município). Não é integrante da RMSP, mas tem parte de sua área na Bacia Hidrográfica do Alto Tietê.

O povoado foi fundado em 23/06/1773, com a denominação de Santo Antônio da Barra da Paraibuna. Teve suas origens ligadas aos movimentos exploratórios dos bandeirantes do século XVII. Em 1812 é criada a freguesia com o nome de Santo Antônio da Paraibuna vinculada ao município de Jacareí. Em 1857 recebe foros de cidade. O diploma legal que altera a denominação anterior para a atual não foi localizado.

Até o início do século XX, pela qualidade de suas terras e pela extensão do território, a cidade era conhecida como "o celeiro do Vale do Paraíba", sendo notável sua produção de café, feijão e milho, além dos grandes rebanhos leiteiros[7].

É importante destacar que essa porção é caracterizada predominantemente por áreas de cobertura vegetal natural preservada em diferentes estágios de regeneração (mata, capoeira e vegetação de várzea) e reflorestamento, além de algumas áreas de chácara e campo antrópico.

A organização territorial de Paraibuna é nucleada, predominando o processo espontâneo de fixação ao longo de eixos viários de penetração. A extensão territorial dificulta a administração, tratando-se de uma frente muito ampla de carências de serviços, além da limitação dos recursos financeiros.

O Plano Diretor do Município está em processo de elaboração pela Fundação para o Desenvolvimento da Unesp – Fundunesp e visa, entre outros objetivos, estruturar e urbanizar os núcleos consolidados; inibir a ocupação irregular; conter a

[7] Informações disponibilizadas pela Prefeitura Municipal de Paraibuna. Disponível em: <http://paraibuna.sp.gov.br/info.php>. Acesso em: 16 jan. 2012.

expansão em áreas de riscos; valorizar os recursos paisagísticos; e reconhecer potencialidades e definir as prioridades de investimentos.

De acordo com a proposta preliminar do Plano Diretor, o Macrozoneamento definido deve estabelecer normas e usos compatíveis com os determinantes legais, entre os quais se destaca a Lei Estadual 9.866/97 (FUNDUNESP, 2012). Assim, essa porção da APRM-ATC está enquadrada como a Macroárea de Proteção Ambiental que abrange a APA federal do Rio Paraíba do Sul, o Parque Estadual da Serra do Mar e a Bacia Hidrográfica do Alto Tietê, as matas heterogêneas secundárias e em recuperação e por fim, as APP's de todo o Município (**Figura 11**).

Conforme exposto anteriormente, a Lei nº 898/75 restringiu a sua abrangência a alguns municípios integrantes da Região Metropolitana de São Paulo e não considerou a bacia hidrográfica como critério de delimitação. Esse procedimento resultou na exclusão das cabeceiras do rio Tietê da área destinada à proteção aos mananciais, visto que essa porção da bacia incide no município de Paraibuna, localizado fora dos limites da RMSP. A substituição das Leis nº 898/75 e 1.172/76, seguindo os preceitos da Lei Estadual nº 9.866/97, inclui o território dessa municipalidade.

Dessa forma, destaca-se a necessidade de estabelecimento de critérios para a gestão compartilhada e suporte a esse Município, em razão da estruturação e aplicação da Lei Específica.

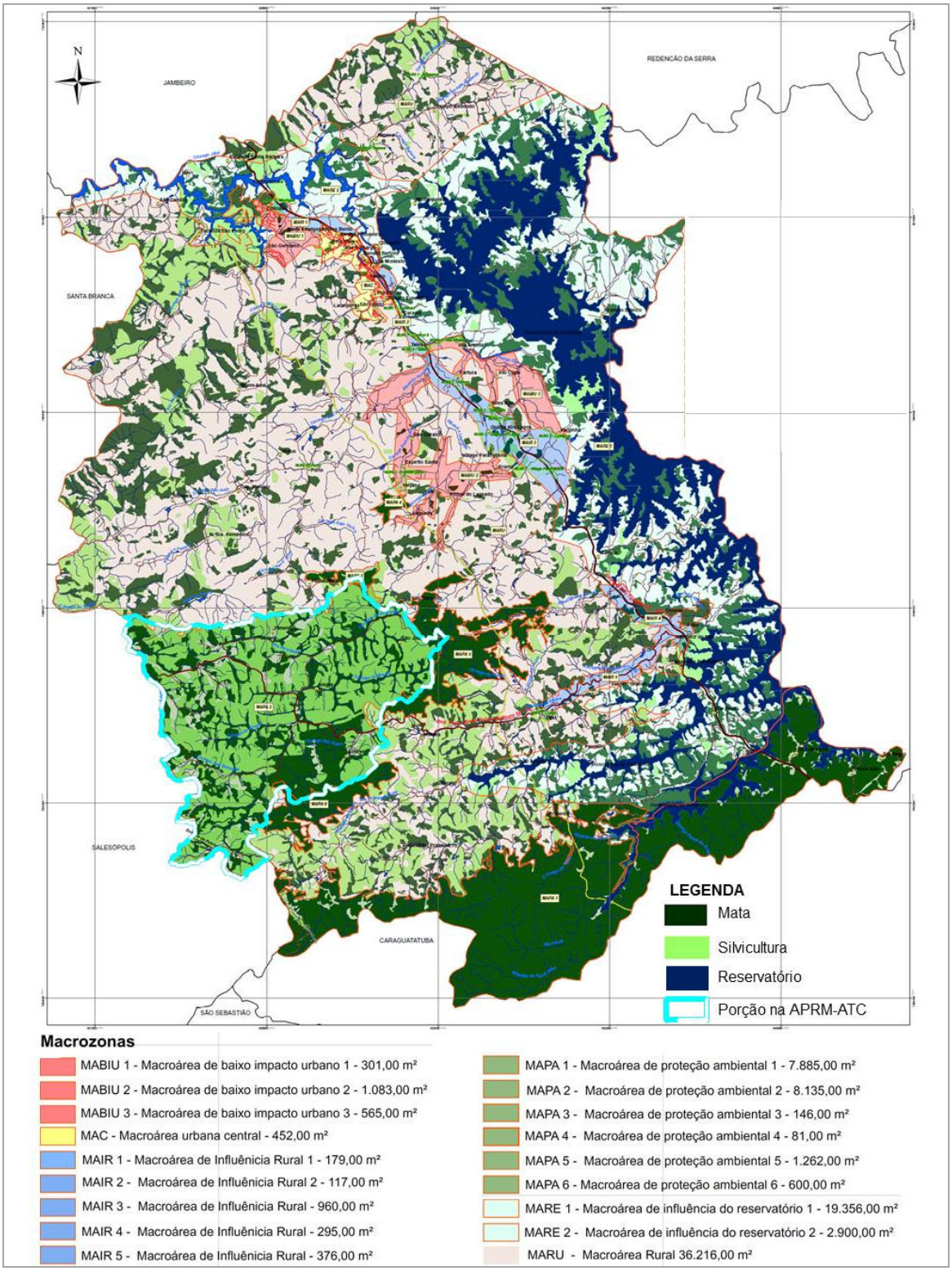


Figura 11 - Macrozoneamento do município de Paraibuna.
Fonte: adaptado de Fundunesp (2012).

2.2.4 Município de Ribeirão Pires

Cerca de 22 km^2 do território desse Município encontra-se dentro dos limites da APRM-ATC (correspondente a 21,67% da sua área total).

A cidade de Ribeirão Pires surgiu da implantação da Estrada de Ferro Santos-Jundiaí (São Paulo *Railway*), que estendeu seus trilhos pela região da antiga Vila de São Bernardo. Naquele momento, a estação local recebeu o nome de Ribeirão Pires, por se achar localizada próxima ao rio de igual nome. Em 1896, Ribeirão Pires tornou-se distrito do município de São Bernardo. O Decreto nº 9.775 de 30/11/1938 transfere o distrito de Ribeirão Pires para o município de Santo André.

Em 1953 foi realizado o plebiscito que emancipou a cidade, criando o novo município de Ribeirão Pires (Lei Estadual nº 2.456, de 30 de dezembro de 1953)[8].

No século XVI, a área se tornou importante polo de extração mineral. As minas de ouro da serra do Mourão foram exploradas a partir do século XVII. A atividade atraiu garimpeiros, bandeirantes e milícias, iniciando-se assim o povoamento. Em 1714, a igreja Nossa Senhora do Pilar foi erguida e a cidade começava a articular vias para São Paulo, Mogi das Cruzes e Santo André, estabelecendo rotas comerciais. Em 1885, foi construída a estação Ribeirão Pires, na São Paulo *Railway* Santos-Jundiaí, o que resultou no crescimento da população e em novas atividades econômicas, como a extração de madeira e de materiais de construção civil, telhas e tijolos, graças ao solo argiloso. A área urbana concentra-se no vale serrano do ribeirão Pires, num dos braços da represa Billings. O território rural é, atualmente, ocupado por mata nativa, agroflorestas, chácaras e sítios para o agroturismo[9].

[8] IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Documentação Territorial do Brasil.** Disponível em: <http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/dtbs/saopaulo/ribeiraopires.pdf>. Acesso em: 11 de nov. 2011.

[9] Secretaria de Transportes Metropolitanos – STM. Disponível em: http://www.stm.sp.gov.br/index.php/nossos-municipios/1920-ribeirao-pires. Acesso em: 21 nov. 2011.

O município de Ribeirão Pires apresenta uma particularidade: a totalidade do seu território está inserida em Área de Proteção aos Mananciais, de acordo com a Lei nº 898/75 (SÃO PAULO, 1975). Além disso, ele é dividido em três sub-bacias que deverão ser declaradas APRMs (**Figura 12**):

- Sub-bacia do reservatório Billings, cuja Lei Específica já foi aprovada e institui a Área de Proteção e Recuperação dos Mananciais da Bacia do Reservatório Billings (APRM-B);
- Sub-bacia do rio Taiaçupeba, cuja área de drenagem está incluída na APRM-ATC e será tratada pela Lei Específica vinculada ao presente estudo; e
- Sub-bacia do rio Guaió, também contemplada pela Lei nº 898/75, que deverá ser objeto de estudos posteriores quanto à sua proteção.

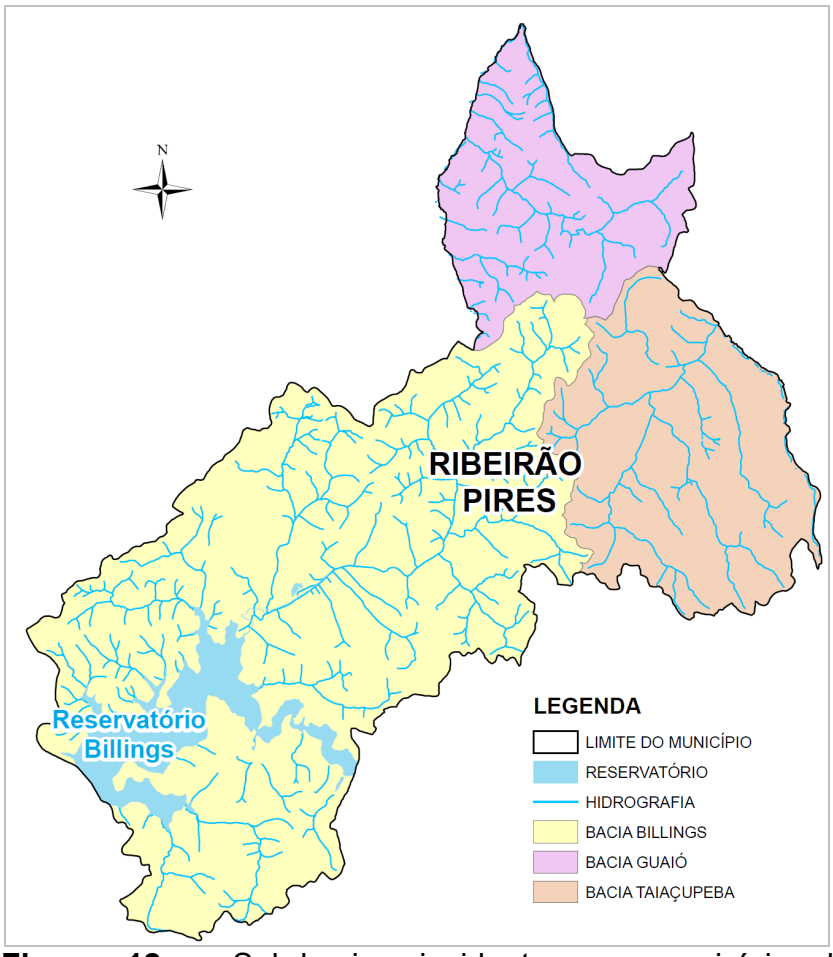


Figura 12 – Sub-bacias incidentes no município de Ribeirão Pires. Fonte: adaptado de PMRP (2011).

Como o Município tem seu território inserido em sub-bacias correspondentes a três APRMs distintas, existem atualmente diferentes instrumentos legais que normatizam a sua ocupação:

- a Lei complementar nº 4.791, de 14 de setembro de 2004, que definiu um zoneamento para todo o Município. No entanto, tal zoneamento passará por um processo de revisão (início previsto para 2013), cujo conteúdo incorporará os padrões das futuras Leis Específicas (PMRP, 2004);
- a Lei nº 5.555, de 08 de julho de 2011, que altera os dispositivos da Lei nº 4.791, de 14 de setembro de 2004, apenas em relação à porção do território inserida na APRM-B (PMRP, 2011); e
- as Leis nº 898/75 e 1.172/76 (Lei de Proteção aos Mananciais – LPM), que normatizam a ocupação das bacias hidrográficas do rio Taiaçupeba (inserida na APRM-ATC) e do rio Guaió (a ser tratada futuramente).

A **Figura 13** ilustra o macrozoneamento instituído pelo Plano Diretor de Ribeirão Pires (PMRP, 2004).

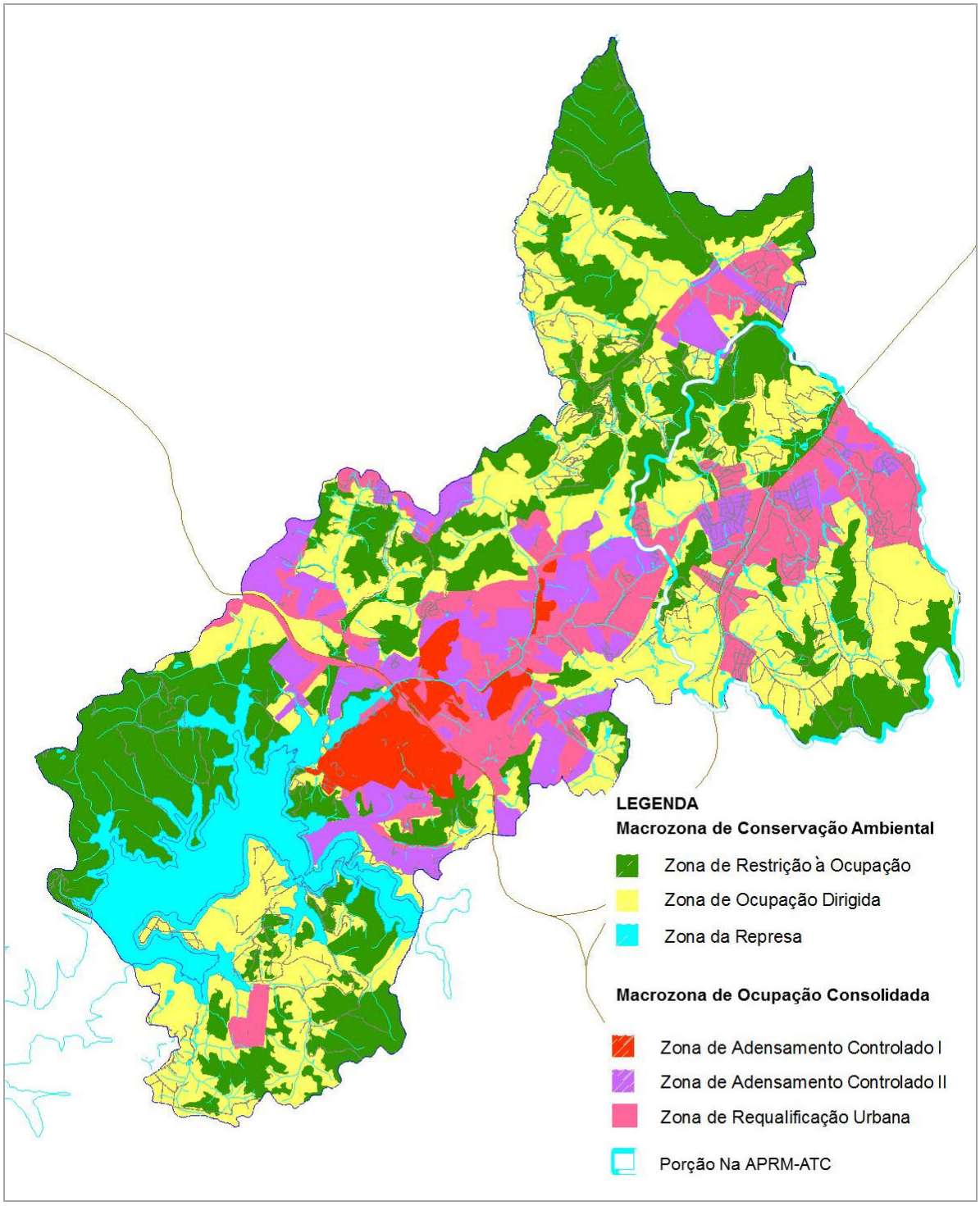


Figura 13 - Zoneamento do Plano Diretor do município de Ribeirão Pires (2004).
Fonte: adaptado de PMRP (2004).

A descrição das duas macrozonas e respectivas zonas definidas nesse Plano Diretor está apresentada na sequência.

a) Macrozona de Conservação Ambiental

Essa Macrozona foi definida de modo a incluir os trechos onde os recursos naturais existentes estão mais preservados, além das áreas de ocupação de baixa densidade, onde se entende que o adensamento é indesejável, pois são áreas desprovidas de infraestrutura e que possuem ainda grande parte de seu território permeável, cumprindo importante função de recarga do aquífero. Essa Macrozona se divide em:

I. Zona da Represa – ZR, que compreende a área do espelho d'água da Represa Billings, inserida no território do Município de Ribeirão Pires; a faixa de 50 m (cinquenta metros) a contar a partir da cota de nível 746,5 do corpo d'água da Represa; e a área de várzea da foz do ribeirão Pires;

II. Zona de Restrição à Ocupação – ZRO, que corresponde às áreas destinadas à preservação rigorosa em função da existência de recursos hídricos, e da incidência de vegetação significativa e paisagens naturais expressivas, reservas florestais e biológicas, áreas reflorestadas e de conservação; e

III. Zona de Ocupação Dirigida – ZOD, que se caracteriza pela presença de áreas já ocupadas, com baixa densidade populacional, existência de vegetação significativa, apresentando áreas já parceladas, chácaras e sítios, onde se busca o controle da ocupação.

b) Macrozona de Ocupação Consolidada

Inclui as áreas que têm um padrão de uso e ocupação urbano e com diversos graus de provimento de infraestrutura. O saneamento nessas áreas deverá ser promovido pelo Poder Público, nos moldes das redes tradicionais e tratado nas estações de tratamento.

Foi subdivida em duas zonas:

I. Zona de Adensamento Controlado – ZAC, que corresponde às áreas já consolidadas, onde poderá ser promovido um maior adensamento populacional e construtivo, desde já condicionado à existência e/ou implantação de redes de infraestrutura urbana; e

II. Zona de Requalificação Urbana – ZRU, que inclui as parcelas do território ocupadas por usos diversificados, que não dispõem de sistema de infraestrutura básica e cujo adensamento fica condicionado à instalação de rede e sistema de coleta e tratamento de esgotamento sanitário.

É importante citar que após a aprovação desse Plano Diretor do Município (PMRP, 2004) foi necessário um estudo para realizar sua compatibilização com a Lei Específica da Billings, aprovada em 2009 (Lei nº 13.579/2009). Esse trabalho foi pioneiro na adequação da legislação municipal com a proposta de proteção estadual e resultou na Lei nº 5.555, de 08 de julho de 2011. Esta Lei de 2011 altera os dispositivos da Lei nº 4.791, de 14 de setembro de 2004, que instituiu o Plano Diretor da Estância Turística de Ribeirão Pires e atualmente estabelece as normas para o ordenamento municipal.

De acordo com o Artigo 2º da Lei nº 5.555/11 e em consonância com a Lei nº 9.866/97, o território passa a ser dividido em três Macrozonas de Proteção e Recuperação Ambiental de Ribeirão Pires – MZPRA-RP de interesse municipal para proteção ao meio ambiente:

- Macrozona de Proteção e Recuperação Ambiental da Bacia Hidrográfica Billings - MZPRA-B, que corresponde à área do território municipal compreendida pela bacia hidrográfica do reservatório Billings;
- Macrozona de Proteção e Recuperação Ambiental da Bacia Hidrográfica Guaió- MZPRA-G, que corresponde à área do território compreendida pela bacia hidrográfica do rio Guaió; e

- Macrozona de Proteção e Recuperação Ambiental da Bacia Hidrográfica Taiaçupeba – MZPRA-T, que corresponde à área do território municipal compreendida pela bacia hidrográfica do rio Taiaçupeba.

Nessas Macrozonas, o Município indica que para a aplicação de dispositivos normativos de proteção, recuperação e preservação ambiental e para implementação das políticas públicas municipais, deverão ser definidas as seguintes Áreas de Intervenção: I - Áreas de Restrição à Ocupação – AROs; II - Áreas de Ocupação Dirigida – AODs; III - Áreas de Recuperação Ambiental – ARAs, conforme preconizado pela Lei Estadual nº 9.866/97.

É fundamental que a próxima revisão do Plano Diretor considere, também, as diretrizes da Lei Específica da APRM-ATC.

2.2.5 Município de Salesópolis

O município de Salesópolis se situa no extremo leste da região delimitada oficialmente como Grande São Paulo, em 1967, pelo governo estadual (Decreto nº 47.863/67) e, em 1973, pelo governo federal (Lei Complementar Federal nº 14). Apresenta 98,46% (417,0 km^2) de seu território dentro da APRM-ATC.

A região de Salesópolis era utilizada como ponto de parada e descanso dos viajantes que por ali passavam para levar ou trazer mercadorias. A economia do povoado, então, era voltada a esses viajantes, a quem forneciam alimentos. Com a construção de pousadas e da igreja matriz, surgiram os primeiros quarteirões da então Vila de São José do Paraitinga. Passa a ser freguesia do município de Mogi das Cruzes em 1838. Em 1857 é elevada à categoria de vila, separando-se de Mogi das Cruzes, efetivando sua emancipação político-administrativa. Em 1905 altera a denominação para Salesópolis.

Mesmo com as atividades das carvoarias na região durante décadas, parte das matas pôde ser preservada. O fato das nascentes do rio Tietê localizarem-se na região despertou o interesse da população e de turistas sobre a questão ambiental. Toda a madeira atualmente extraída para fins industriais no Município é proveniente de

agroflorestas de *pinus* e eucalipto. A extração de madeira permanece até hoje como principal atividade do Município, sendo usada como matéria-prima de papel e celulose ou como fonte de energia para as indústrias[10].

Salesópolis tem suas relações externas quase que inteiramente voltadas para Mogi das Cruzes. As condições climáticas, as dificuldades históricas de acessibilidade e as restrições da Lei de Proteção aos Mananciais, eximiram o Município não apenas de abrigar indústrias ou serviços afins, como também de desempenhar o papel de município dormitório e de abrigar formas irregulares de ocupação. Esse fato contribuiu para que o crescimento da população não acompanhasse o ritmo que caracterizou o período entre as décadas de 1940 a 1970. Por esses motivos, o Município desempenha a função equivalente ao de um cinturão verde e de proteção dos mananciais, visto que a atividade agrícola e de reflorestamento ocupam parte significativa de seu território e apenas uma pequena parcela se constitui como área urbana consolidada (RUY OHTAKE, 2006).

O seu Plano Diretor foi aprovado por meio da Lei Complementar nº 003/07 (PMSAL, 2007). Os parâmetros urbanísticos definidos no Município estão atrelados aos usos permitidos em cada zona estabelecida por essa Lei.

O uso residencial, destinado à moradia, compreende as seguintes categorias (PMSAL, 2007):

I. R1: residência unifamiliar, correspondente a uma unidade habitacional por lote, com acesso direto por via pública de circulação;

II. R2: casas superpostas, correspondendo a 2 (duas) unidades habitacionais, agrupadas verticalmente em um único lote, com acesso independente e direto por via pública de circulação;

III. R3: condomínio residencial, constituído pelo conjunto de 3 (três) ou mais unidades habitacionais, isoladas ou sobrepostas, por lote, com espaços de

[10] Secretaria de Transportes Metropolitanos – STM. Disponível em: http://www.stm.sp.gov.br/index.php/nossos-municipios/1918-salesopolis. Acesso 21 nov. 2011.

utilização comum e acesso por via particular ou pátio interno do condomínio, ficando vedado o acesso direto por via pública de circulação; e

IV. Habitação de Interesse Social – HIS: corresponde a unidades habitacionais produzidas pelo Poder Público municipal, estadual ou federal e destinadas a famílias de baixa renda, conforme regulamentação por Decreto do Executivo.

Já as categorias do uso não residencial compreendem as seguintes subcategorias (PMSAL, 2007):

I - C1 e S1: comércio e serviços de âmbito local, com área construída até 150 m² (cento e cinquenta metros quadrados);

II - C2 e S2: comércio e serviços diversificados, com área construída maior que 150 m² (cento e cinquenta metros quadrados) e até 1.000 m² (mil metros quadrados);

III - C3 e S3: comércio e serviços sujeitos a controle especial, com área construída superior a 1.000 m² (mil metros quadrados);

IV - NI1: indústrias não incômodas com área construída até 1.000 m² (mil metros quadrados); e

V - NI2: indústrias não incômodas, com área construída superior a 1.000 m² (mil metros quadrados).

As zonas definidas e seus respectivos padrões urbanísticos, que são instrumentos estratégicos para o uso e ocupação do solo, constam do **Quadro 1**. A **Figura 14** ilustra o macrozoneamento e a **Figura 15** o zoneamento urbano definido no município de Salesópolis.

Macrozona	Zona	Usos Permitidos		Lote Mínimo (m²)	Coeficiente de Aproveitamento	Índice de Permeabilidade Mínimo	Taxa de Ocupação Máxima
Macrozona Urbana	I. Zona Urbana Consolidada – ZUC	R1, R2, C1, S1, C2 (a), S2 (a)		250	1,00	15%	70%
		R3 (b)		1.000	1,00	30%	50%
		HIS	unifamiliar	125	1,00	10%	80%
			multifamiliar	1.000	1,00	10%	80%
		NI (c), C3 (d) e S3 (d)		500	1,00	15%	70%
	II. Zona Urbana em Consolidação – ZEC	R1, R2, C1, S1, C2 (a), S2 (a)		250	1,00	15%	70%
		R3 (b)		1.000	1,00	30%	50%
		HIS	unifamiliar	125	1,00	10%	80%
			multifamiliar	1.000	1,00	10%	80%
	III. Zona de Expansão Urbana - ZEU 1	R1, R2, C1, S1, C2 (a), S2 (a)		250	1,00	15%	70%
		R3 (b)		1.000	1,00	30%	50%
		HIS	unifamiliar	125	1,00	10%	80%
			multifamiliar	1.000	1,00	10%	80%
		NI (c), C3 (d) e S3 (d)		500	1,00	15%	70%
	III. Zona de Expansão Urbana - ZEU 2	R1, R2, C1, S1, C2 (a), S2 (a)		500	0,80	20%	60%
		R3 (b)		1.000	1,00	30%	50%
		C3 (d) e S3 (d)		500	1,00	15%	70%
	III. Zona de Expansão Urbana - ZEU 3	R1, R2, C1, S1, C2 (a), S2 (a)		1.000	0,50	40%	40%
		R3 (b)		2.000	1,00	30%	50%
Macrozona de Desenvolvimento Sustentável.	I. Zona de Chácaras	R1, DS, C1 (g), S1 (g), C2 (a), S2 (a)		2.000	0,40	60%	30%
		C3 (d), S3 (d)		2.000	0,50	50%	30%
		R3 (b)		8.000	0,40	60%	30%
	II. Zona de Interesse Turístico – ZIT	R1, DS, C1 (g), S1 (g), C2 (a), S2 (a)		5.000	0,20	70%	15%
		R3 (b)		15.000	0,20	70%	15%
	III. Zona de Agricultura Sustentável – ZAS	R1, DS, C1 (g), S1 (g), C2 (a), S2 (a)		10.000	0,10	80%	10%
		NI (d), C3 (d), S3 (d)		10.000	0,30	60%	30%
	IV. Zona Florestal – ZF	R1, DS, C1 (g), S1 (g), C2 (a), S2 (a)		20.000	0,05	90%	5%
		NI (d)		20.000	0,10	80%	10%
Macrozona de Proteção Ambiental	I. Zona de Parques – ZP	Usos permitidos são especificados em projeto e de acordo com os Planos de Manejo dos Parques. Não permite parcelamento - usos e condições de implantação de acordo com o Plano de Manejo.					
	II.Zona Envoltória – ZE	Os usos Permitidos são R1, DS. Os demais parâmetros devem ser definidos de acordo com o projeto.		20.000	0,10	80%	10%

(a) permitido apenas nas vias coletoras e estruturais; (b) observar limite máximo do lote e demais exigências conforme artigo 54 do Plano Diretor; (c) ver artigo 60 do Plano Diretor; (d) permitido apenas nas vias coletoras e estruturais; obrigatória aprovação de EIV; (e) recuo obrigatório de 5 metros; (f) não será exigido recuo de frente quando 50% ou mais da face de quadra apresentar edificações no alinhamento; (g) permitido apenas nas estradas classificadas como vias coletoras e nas condições do parágrafo terceiro do artigo 56 do Plano Diretor; (h) para C1 e S1, uma vaga para cada 75 m² de área construída; para C2 e S2 , uma vaga para cada 50 m² de área construída; (i) uma vaga de estacionamento para cada 50 m² de área construída e pátio para carga e descarga com uma vaga e espaço para manobra para cada 1000 m², ou fração, de área construída.

Quadro 1 - Zoneamento e parâmetros urbanísticos do município de Salesópolis.
Fonte: PMSAL (2007).

Av. Prof. Almeida Prado, 532 | Cidade Universitária
São Paulo | SP | CEP 05508-901
Tel 11 3767 4000 | Fax 11 3767 4002 | ipt@ipt.br
www.ipt.br

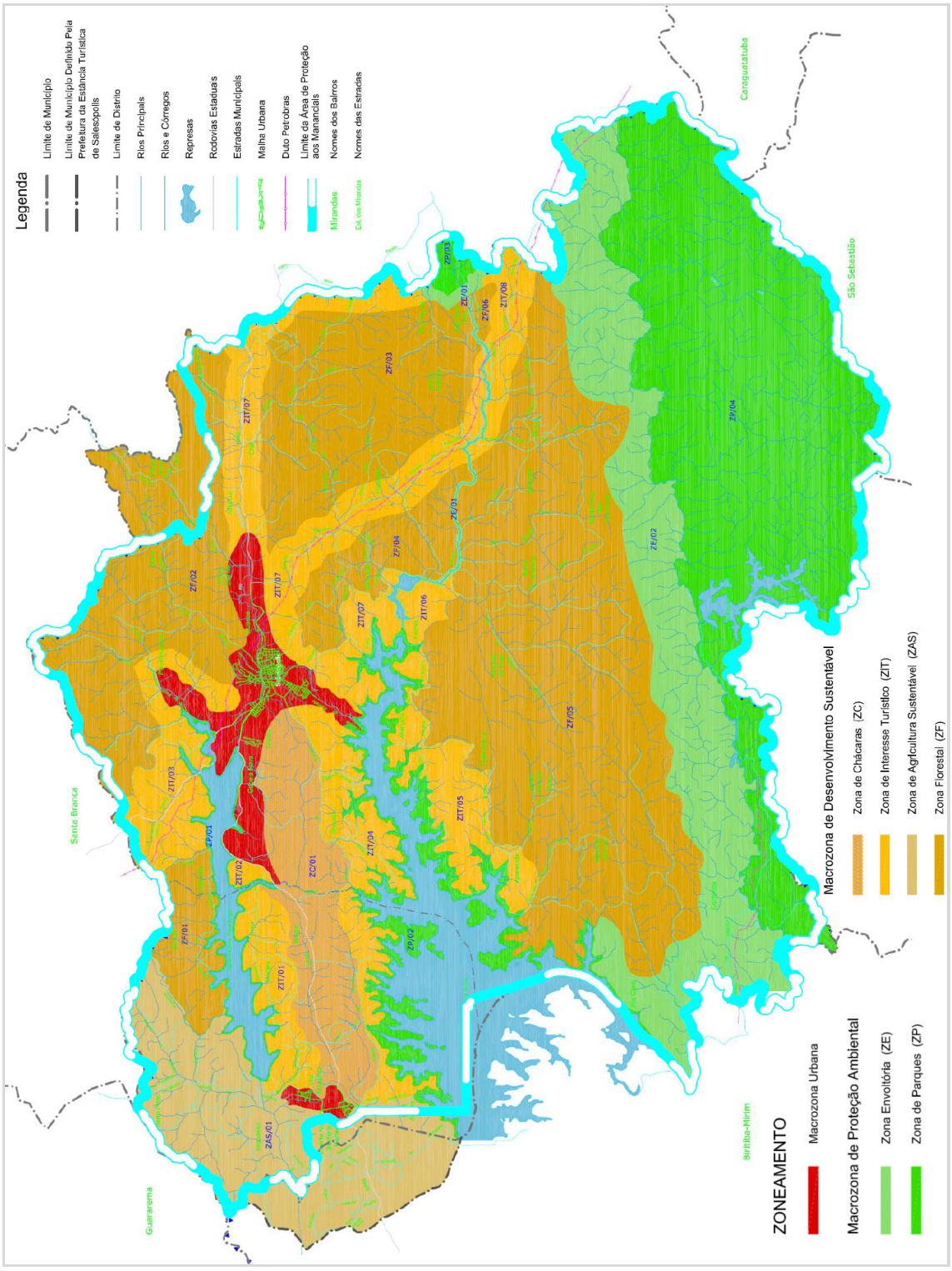


Figura 14 - Macrozoneamento do município de Salesópolis.
Fonte: PMSAL (2007).

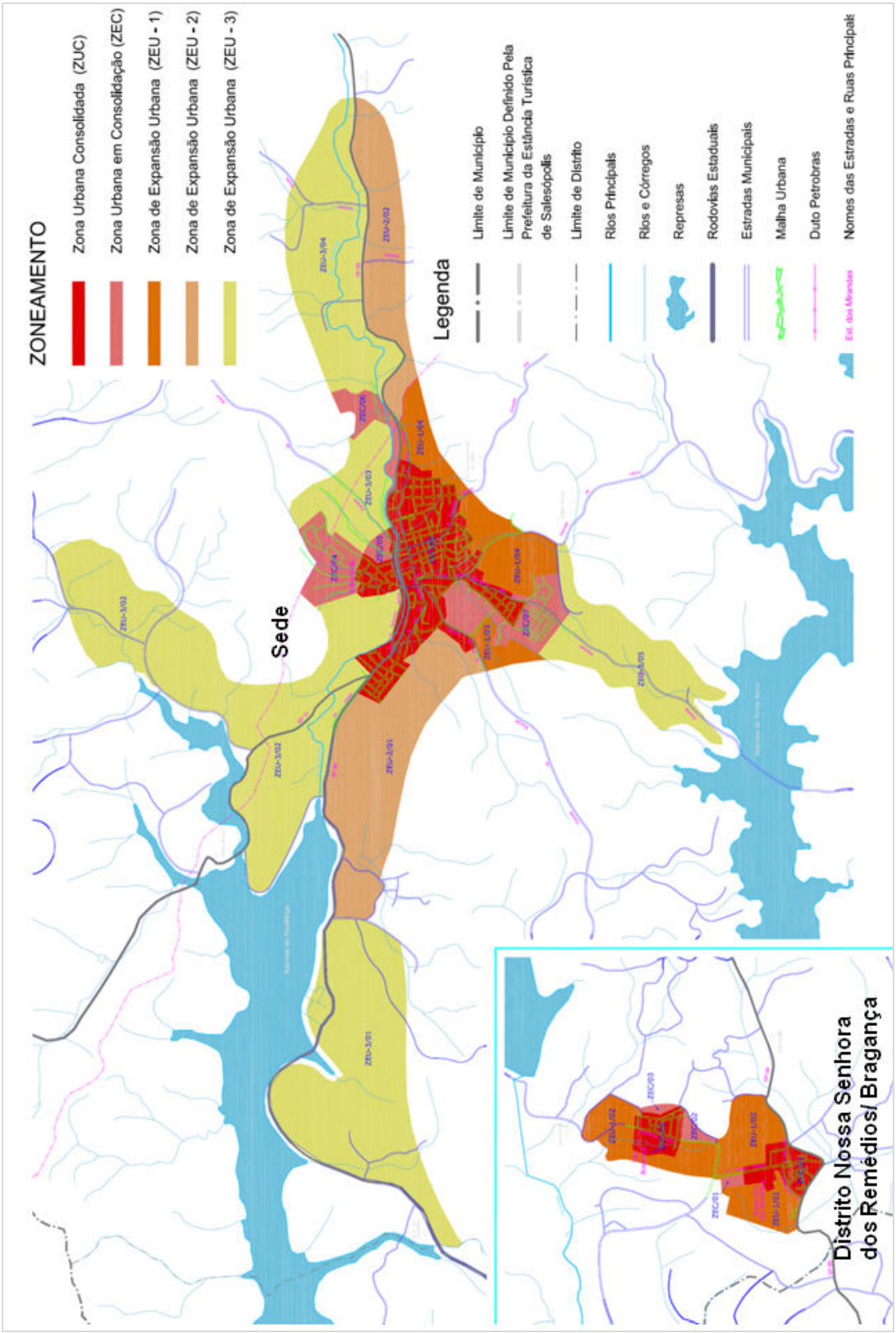


Figura 15 - Zoneamento urbano do município de Salesópolis.
Fonte: PMSAL (2007).

As diferentes zonas de uso definidas nessa Lei complementar estão descritas a seguir.

a) Macrozona Urbana

Compreende a área urbana de Salesópolis, os núcleos de Nossa Senhora do Remédio e Vila Bragança, loteamentos irregulares contíguos e áreas com condições geomorfológicas e ambientais mais propícias para a expansão urbana, estando dividida nas seguintes zonas:

I. Zona Urbana Consolidada – ZUC: constituída por áreas dotadas das melhores condições de infraestrutura e em estágio consolidado de parcelamento e ocupação do solo, nas quais estas condições deverão ser mantidas e aprimoradas;

II. Zona Urbana em Consolidação – ZEC: constituída por áreas já submetidas ao parcelamento do solo, com baixo grau de consolidação e irregulares em relação à legislação federal de parcelamento do solo e à legislação de proteção aos mananciais, onde se prevê a regularização fundiária e a adequação da infraestrutura e equipamentos urbanos;

III. Zona de Expansão Urbana – ZEU: constituída predominantemente por áreas ainda não parceladas que, em função dos objetivos de valorizar os atributos da paisagem, adequar a urbanização às condições geomorfológicas, e estabelecer um padrão de transição entre Macrozona Urbana e de Desenvolvimento Sustentável, está subdividida em três tipos: a) Zona de Expansão Urbana 1 – ZEU-1; b) Zona de Expansão Urbana 2 – ZEU-2; c) Zona de Expansão Urbana 3 – ZEU-3.

b) Macrozona de Desenvolvimento Sustentável

A Macrozona divide-se em Zona de Chácara; Zona de Interesse Turístico – ZIT; Zona de Agricultura Sustentável – ZAS e Zona Florestal – ZF, a seguir descritas.

I. Zona de Chácaras – ZC: abrange o trecho situado ao longo da Rodovia Estadual Professor Alfredo Rolim de Moura – SP-88, entre os centros de Nossa Senhora do Remédio e Salesópolis;

II. Zona de Interesse Turístico – ZIT: abrange os terrenos do entorno das duas represas, contíguos às áreas de propriedade do DAEE, faixas de terrenos lindeiros à SP-88, a leste do centro de Salesópolis, faixas de terrenos lindeiros à estrada da Petrobras; entorno da Estrada do Paraitinguinha e entorno da Estrada do Pico Agudo;

III. Zona de Agricultura Sustentável – ZAS: abrange as áreas onde já se verifica concentração de atividade hortifrutigranjeira, nos limites de Biritiba Mirim e entorno dos núcleos de Nossa Senhora do Remédio e Vila Bragança; e

IV. Zona Florestal – ZF: constituída pelo conjunto mais significativo de áreas de reflorestamento e manchas remanescentes da Mata Atlântica, a serem preservadas.

c) Macrozona de Proteção Ambiental

Essa Macrozona é constituída pelo Parque Estadual da Serra do Mar, Parque Nascentes do Tietê, áreas envoltórias destes parques e pelas áreas dos novos parques propostos pelo Plano Diretor, abrangendo a orla das represas de Ponte Nova e Paraitinga e faixa contínua ao longo das margens do rio Tietê, entre a Represa de Ponte Nova e o Parque Nascentes do Tietê. Está dividida em: Zona de Parques – ZP e Zona Envoltória – ZE.

2.2.6 Município de Suzano

Considerando-se o seu território total, 106,14 km^2 encontram-se dentro da APRM-ATC, o que corresponde a 51,71% da área do Município.

De acordo com os estudos realizados para a revisão do Plano Diretor do Município (PMSUZ, 2007) os primeiros registros sobre as terras que hoje constituem Suzano datam de 1874 ou 1875, quando foram implantados os trilhos da Estrada de

Ferro São Paulo-Rio de Janeiro. A Estrada de Ferro Central do Brasil foi inaugurada em 1875 e ligava a cidade de São Paulo a Mogi das Cruzes e possuía somente a estação de Lajeado atual Guaianases, e a Parada Piedade, que era apenas um posto de reabastecimento de lenha, o combustível dos trens da época. A Lei nº 27/12/19 cria o distrito de Suzano em Mogi das Cruzes.

Suzano atingiu a condição de município autônomo por meio da Lei nº 233, de 24 de dezembro de 1948, promulgada pelo então Governador do Estado Dr. Adhemar Pereira de Barros. Essa lei entrou em vigor em 1 de janeiro de 1949.

A região foi importante passagem dos bandeirantes rumo às Minas Gerais e ao Rio de Janeiro. No início do século XIX, as terras férteis da planície aluvial no entorno do pequeno povoado foram aos poucos sendo ocupadas por novas famílias que lá se estabeleciam para cultivar agricultura de subsistência. Em 1975, a Estrada de Ferro Central do Brasil é incorporada pela Rede Ferroviária Federal (RFFSA), dando início a uma reestruturação operacional na atividade. Em 1994, essa rede ferroviária é repassada à CPTM e passa a denominar-se Suzano. Na cidade, encontra-se a estação Piedade, assim chamada em razão do nome original do povoado Piedade de Baruel.

A grande transformação veio com a instalação de madeireiras, explorando as matas dos arredores, cujo escoamento foi possível através da ferrovia. Atualmente, a indústria de celulose e de implementos agrícolas domina a economia. Na zona rural predomina a produção de hortifruti[11].

A Lei Complementar nº 025, de 01 de março de 1996 (PMSUZ, 1996), dispõe sobre a divisão do território do Município em zonas de uso; regula o parcelamento e a ocupação do solo e dispõe sobre os imóveis e as edificações em geral. Estabelece, portanto, as diretrizes e normas para o desenvolvimento equilibrado do Município, disciplinando o uso e ocupação do solo e orientando o desenvolvimento urbano, ambiental e socioeconômico.

[11] Secretaria de Transportes Metropolitanos – STM. Disponível em: http://www.stm.sp.gov.br/index.php/nossos-municipios/1908-suzano. Acesso 21 nov. 2011.

O zoneamento estabelecido por essa Lei divide o território do município de Suzano de acordo com as características da ocupação urbana, da cobertura vegetal e das características geotécnicas identificadas. O principal objetivo é o ordenamento territorial do Município para permitir a minimização dos custos de implantação, manutenção e otimização da infraestrutura urbana e serviços públicos essenciais, bem como a instalação dos múltiplos usos, desde que atendidas as exigências legais.

A área do território do Município inserido na APRM-ATC abrange duas zonas de uso:

- Z.09 - Zona de Baixa Densidade Demográfica, dentro da Área de Proteção aos Mananciais; e
- Z.10 - Zona Rural, dentro da Área de Proteção aos Mananciais.

Nessas áreas, o zoneamento indica que precedentemente à elaboração de quaisquer projetos de parcelamento do solo no Município, o interessado deverá aguardar a análise e orientação do órgão estadual responsável pela preservação do meio ambiente e de planejamento urbano metropolitano, visto que o empreendimento está localizado dentro da Área de Proteção dos Mananciais.

Posteriormente, a Lei Complementar n° 145, de 13 de julho de 2004, institui o Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado do Município de Suzano (PMSUZ, 2004). No entanto, a referida lei apresenta alguns problemas relativos aos instrumentos previstos pelo Estatuto da Cidade (BRASIL, 2001).

Esse Plano delimita o território municipal em macrozonas, objetivando a requalificação e ordenação da cidade de forma a possibilitar seu desenvolvimento socioeconômico, com preservação do seu patrimônio cultural e ambiental, natural ou construído. Foi estabelecido o seguinte macrozoneamento (PMSUZ, 2004):

- Macrozona Urbana em Consolidação: área compreendida entre as divisas dos municípios de Mogi das Cruzes, Itaquaquecetuba e o limite sul da APA Várzea do Rio Tietê, apresentando áreas de ocupação intensiva e áreas de ocupação rarefeita;

- Macrozona Urbana Consolidada: engloba o território compreendido pela área central expandida, constituindo a área mais adensada e estruturada do Município, com predominância do uso habitacional;
- Macrozona Urbana de Ocupação Controlada: área compreendida entre a Macrozona Urbana Consolidada e a Macrozona de Preservação Ambiental e Ocupação Restrita, sendo caracterizada pela baixa densidade populacional; e
- Macrozona de Preservação Ambiental e Ocupação Restrita: compreende as áreas legalmente protegidas por legislação estadual - Leis n° 898/75 e 1.172/76 (Área de Proteção aos Mananciais) e é caracterizada pela predominância de patrimônio natural, constituindo elemento fundamental para a preservação da rede hidrográfica do Município e para o processo de desenvolvimento sustentável.

No entanto, a aplicação dessa Lei remete à elaboração de novas leis e regulamentações, o que dificulta o enfrentamento de questões prioritárias para o desenvolvimento socioterritorial a partir do reconhecimento da cidade real.

Dessa forma, se fez necessária a revisão do Plano Diretor Municipal de Suzano a fim de substituir o zoneamento vigente e adequar a legislação urbanística à dinâmica urbana e territorial, considerando a necessidade de otimizar a infraestrutura urbana instalada e, ainda, prever as novas demandas da população.

Essa revisão está preconizada no Projeto de Lei Complementar nº 015-07/08, que propõe a revisão do Plano Diretor de Suzano e cujo conteúdo está em tramitação para aprovação.

As diferentes zonas de uso propostas na revisão do Plano estão descritas a seguir.

a) Zona de Ocupação Dirigida

Compreende as áreas já ocupadas, onde as novas construções deverão atender a exigências de tamanho mínimo do lote e permeabilidade, para que a produção de água nos mananciais não seja prejudicada;

b) Zona de Ocupação Restrita 1

Inclui áreas que apresentam vegetação significativa, onde a intenção é a manutenção dessas áreas para que seja possível a preservação da qualidade de vida da população de todo o Município. Parte dessa zona está inserida em zona rural; nessa área são permitidas atividades que preservem o meio ambiente, como atividades relacionadas ao turismo ecológico, pesquisa ambiental, entre outras.

c) Zona de Ocupação Restrita 2

Abrange áreas onde se pretende manter e estimular a produção agrícola, com baixo adensamento populacional e construtivo. Parte dessa zona situa-se também em zona rural.

d) Zona de Ocupação Restrita 3

Inclui áreas com baixo adensamento populacional, ocupadas predominantemente por chácaras. Parte dessa zona está inserida em zona rural; nessas áreas são permitidas as atividades que preservem o meio ambiente, como atividades relacionadas à pesca, agricultura, interesse turístico, entre outras.

A **Figura 16** ilustra o zoneamento vigente do Município e a **Figura 17** mostra o zoneamento proposto em 2007, cujo conteúdo ainda não foi aprovado.

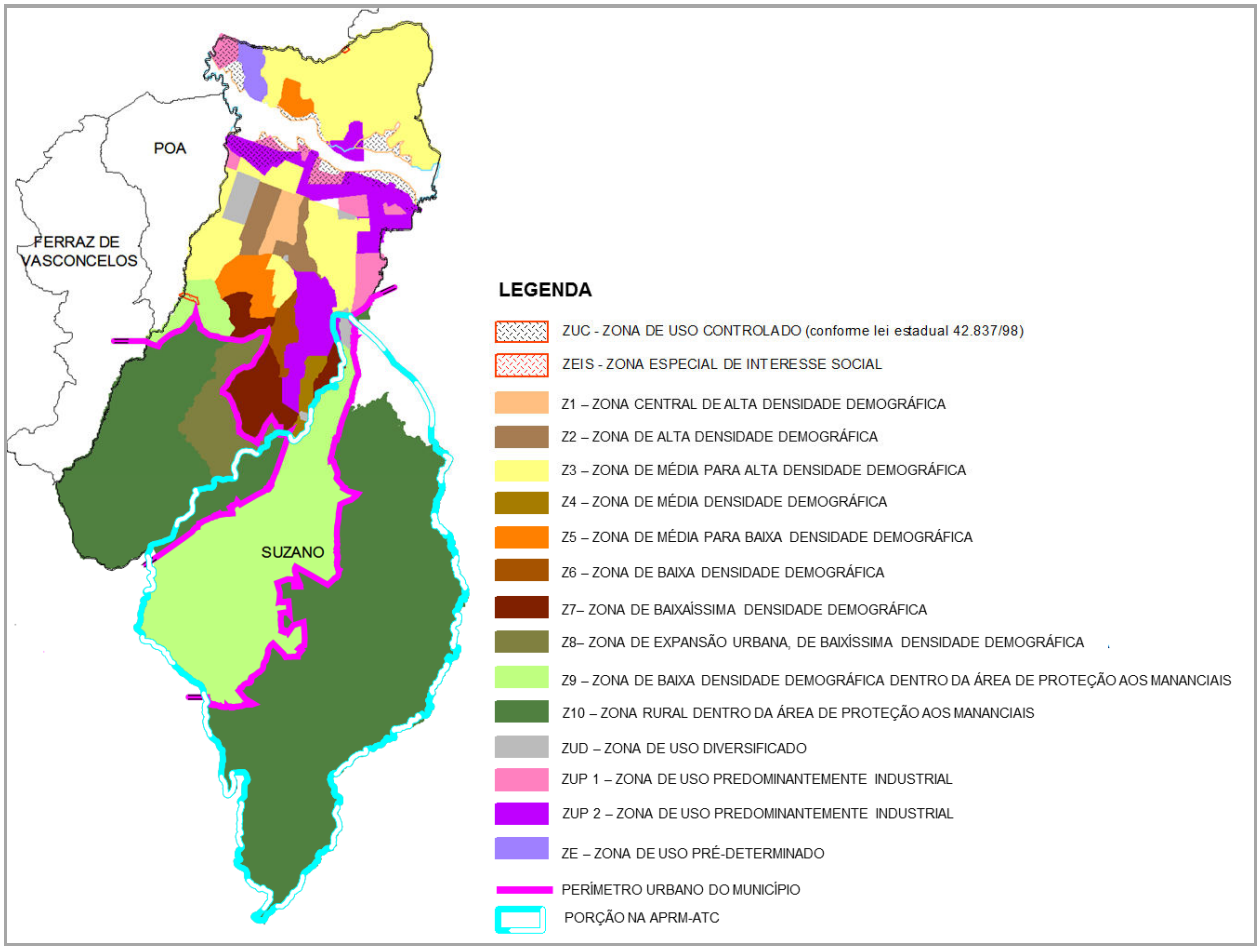


Figura 16 - Zoneamento do uso e ocupação do solo do município de Suzano (1996).
Fonte: adaptado de PMSUZ (1996).

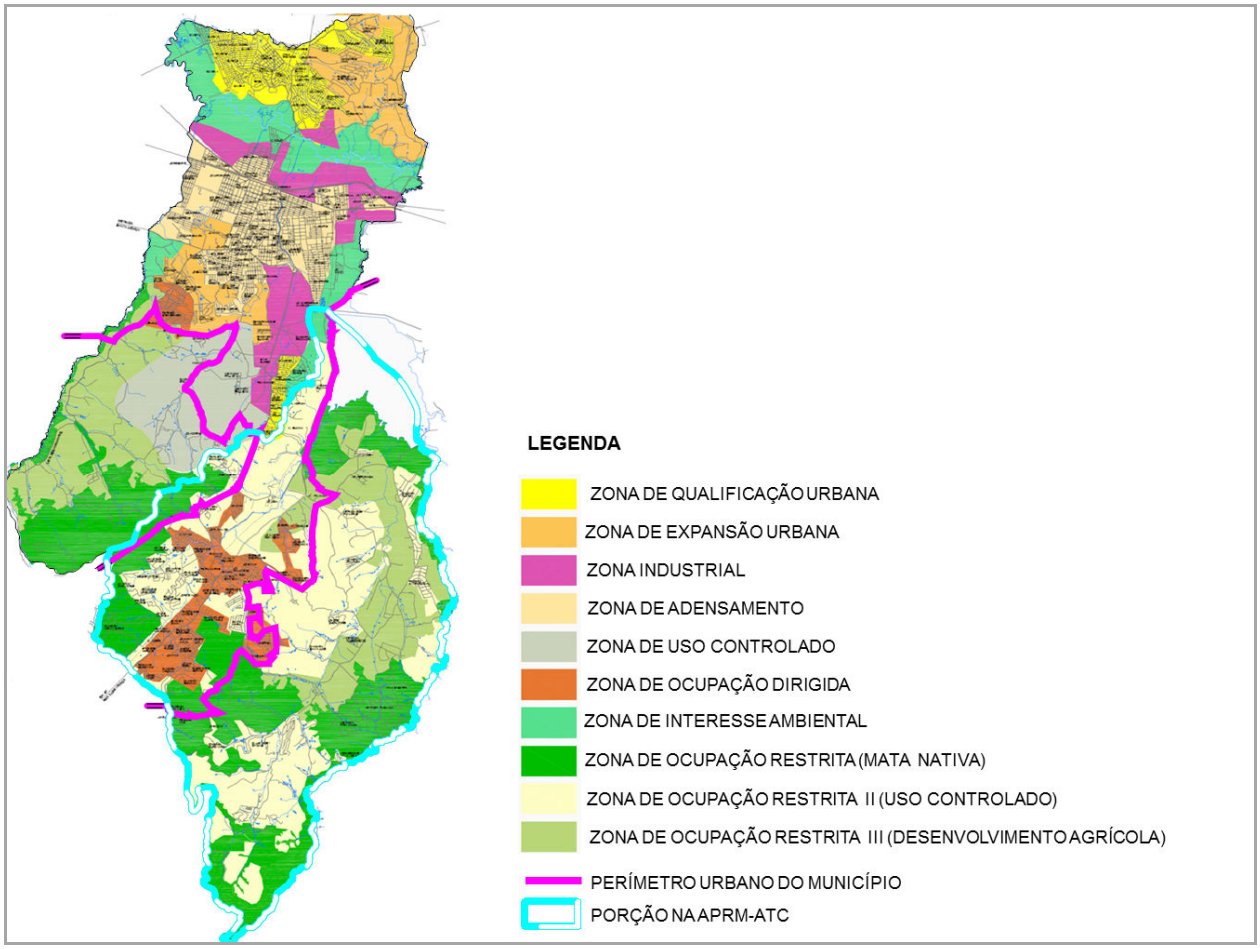


Figura 17 - Zoneamento do município de Suzano proposto em 2007.
Fonte: adaptado de PMSUZ (2007).

3. CARACTERIZAÇÃO GERAL DA APRM-ATC

Para a caracterização geral da APRM-ATC foram considerados os seguintes aspectos:

- meio físico (geologia, geomorfologia, pedologia e aptidão física para o assentamento urbano);
- uso e ocupação do solo;
- áreas contaminadas;
- áreas mineradas;
- processos do meio físico;
- áreas legalmente protegidas;
- demografia e desenvolvimento econômico;
- infraestrutura de saneamento; e
- situação dos recursos hídricos superficiais.

3.1 Meio físico

A caracterização do meio físico da APRM-ATC, aqui apresentada, foi elaborada com base nas seguintes informações:

- Litologia: Mapa Geológico da Região Metropolitana de São Paulo, elaborado na escala 1: 50.000 (COUTINHO, 1980);
- Geomorfologia: Carta de Aptidão Física ao Assentamento Urbano (IPT/EMPLASA,1990);
- Carta de Aptidão Física ao Assentamento Urbano, escala 1:50.000 (IPT/EMPLASA,1990); e
- Pedologia: Mapa Pedológico do Estado de São Paulo, escala 1: 250.000 (OLIVEIRA et al., 1999).

É importante salientar que, como os reservatórios de Biritiba e Paraitinga foram construídos após a elaboração das cartas supracitadas, as informações desses Reservatórios não foram incorporados aos temas apresentados.

Destaca-se, ainda, que os mapeamentos geológicos, geomorfológicos e de aptidão física abrangem apenas a Região Metropolitana de São Paulo e por esse motivo não incluem o território do município de Paraibuna.

Nos itens a seguir são descritos os aspectos referentes a cada um dos temas do meio físico.

3.1.1 Aspectos geológicos

Os aspectos geológicos e os tipos de rocha identificados nos municípios da APRM-ATC tiveram como base o Mapa Geológico da Região Metropolitana de São Paulo (RMSP), elaborado na escala 1: 50.000 (COUTINHO, 1980). Como Paraibuna não pertence à RMSP, não foram geradas informações para essa porção da APRM-ATC.

Ressalta-se que o conhecimento da litologia é de fundamental importância para estudos como os aqui desenvolvidos, visto que a sua variação influencia na estrutura e textura das rochas e, consequentemente, no desencadeamento de processos do meio físico.

A APRM-ATC engloba os domínios da Bacia Sedimentar de São Paulo, caracterizada pela Formação São Paulo, correspondente ao Grupo Taubaté e depósitos aluvionares, ambos de idade cenozoica. De idade pré-cambriana ocorrem as rochas do embasamento cristalino.

O terreno cristalino é representado por granitos sin e pós-tectônicos e por rochas metamórficas, como gnaisses, migmatitos, quartzitos, xistos, filitos e anfibolitos relacionados aos Complexos Embu e Costeiro.

O Complexo Embu (HASUI; SADOWSKI, 1976) é composto por migmatitos e gnaisses migmatizados com inclusões de xistos, filitos e lentes de quartzito, anfibolitos

e rochas calcissilicáticas. O Complexo Costeiro é formado por migmatitos, gnaisses graníticos porfiroblásticos milonitizados, biotita gnaisses e gnaisses peraluminosos (HASUI et al., 1981).

A conformação dessa região deveu-se, entre outros fatores, a processos tectônicos de grande amplitude e reativação desses, formando uma bacia com estrutura em hemi-graben basculhado, de direção NNW, desenvolvido nos terrenos cristalinos pré-cambrianos, no qual os sedimentos foram depositados, tendo como limite, mesmo que descontínuo, as regiões de Biritiba Mirim e Salesópolis. Os sedimentos aluviais se concentram nas planícies de inundação do rio Tietê e de seus afluentes.

Na APRM-ATC predominam, em superfície, as rochas pré-cambrianas, que correspondem a 73,77% da área. Ocorrem, ainda, de forma menos expressiva, os sedimentos quaternários (15,12%) e os sedimentos terciários (5,56%), conforme se observa na **Figura 18**. A **Figura 19** ilustra a porcentagem dos tipos de rocha, por município com território inserido na APRM-ATC.

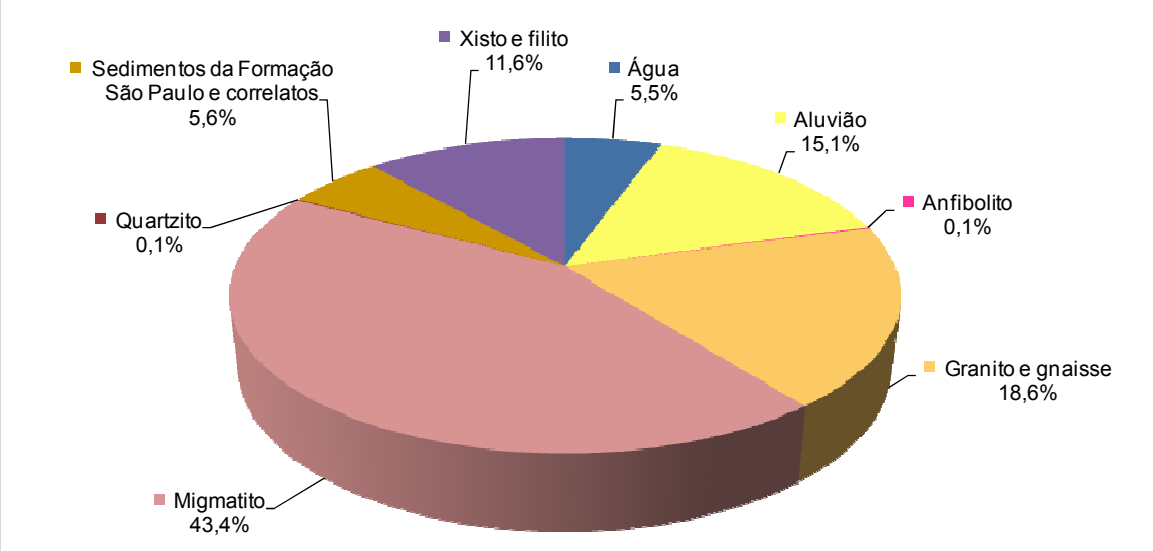


Figura 18 - Porcentagens em área dos tipos de rochas que ocorrem na APRM-ATC.
Fonte: Elaborado a partir de Coutinho (1980).

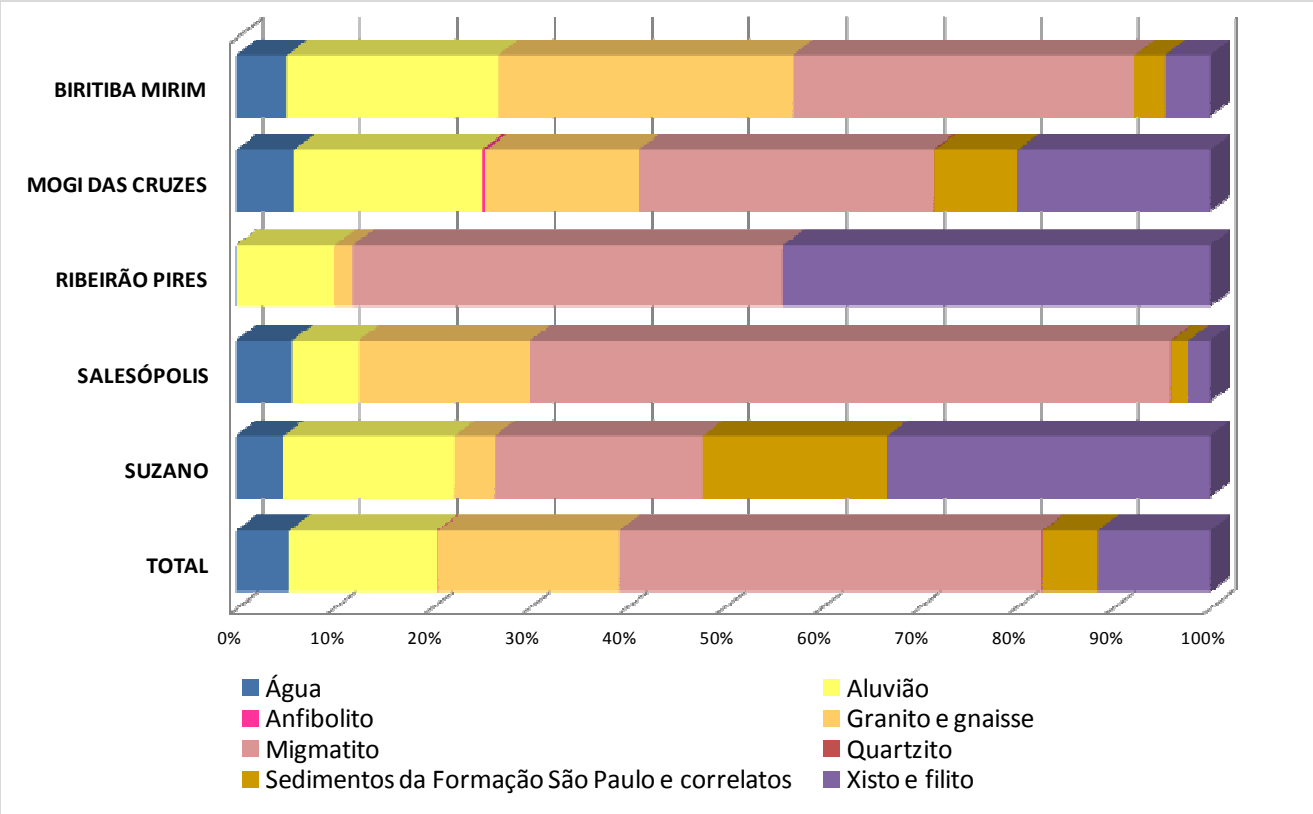


Figura 19 - Porcentagens em área, por município, dos tipos de rochas que ocorrem na APRM-ATC.
Fonte: elaborado a partir de Coutinho (1980).

A **Tabela 2** apresenta as informações de litologia, por município, e a **Figura 20** ilustra a distribuição espacial dos tipos de rocha na APRM-ATC.

Tabela 2 – Tipos de rochas (litogia) presentes no território da APRM-ATC, por município.

Era	Período	Litologia	BIRITIBA MIRIM		MOGI DAS CRUZES		RIBEIRÃO PIRES		SALESÓPOLIS		SUZANO		TOTAL*	
			Área (km^2)	%*	Área (km^2)	%*	Área (km^2)	%*	Área (km^2)	%*	Área (km^2)	%*	Área (km^2)	%
Ceno-zoico	Quaternário	Aluvião	61,40	21,62	67,18	19,30	2,19	10,15	28,61	6,86	18,62	17,55	178,00	15,1
	Terciário	Sedimentos da Formação São Paulo e correlatos	8,72	3,07	29,39	8,44	-	-	7,18	1,72	20,12	18,96	65,42	5,6
Pré- cambriano		Anfibolito	-	-	1,48	0,43	-	-		-	-	-	1,48	0,1
		Granito e gnaisse	85,96	30,26	54,43	15,63	0,39	1,82	73,35	17,59	4,36	4,10	218,49	18,6
		Migmatito	99,65	35,09	105,30	30,24	9,54	44,18	274,03	65,72	22,68	21,36	511,20	43,4
		Quartzito	0,06	0,02	0,68	0,20	-	-	0,42	0,10	-	-	1,15	0,1
		Xisto e filito	13,18	4,64	68,94	19,80	9,46	43,79	9,27	2,22	35,09	33,06	135,94	11,6
Água			15,06	5,30	20,77	5,97	0,01	0,05	24,15	5,79	5,27	4,97	65,27	5,6
TOTAL			**284,04**	**100,00**	**348,19**	**100,00**	**21,59**	**100,00**	**417,00**	**100,00**	**106,14**	**100,00**	**1.176,95**	**100,00**

* Área mapeada não corresponde à área total da APRM-ATC, pois o trabalho foi elaborado para a RMSP, não incorporando a porção de Paraibuna.

Fonte: Elaborado a partir de Coutinho (1980).

INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS
Av. Prof. Almeida Prado, 532 | Cidade Universitária
São Paulo | SP | CEP 05508-901
Tel 11 3767 4000 | Fax 11 3767 4002 | ipt@ipt.br
www.ipt.br

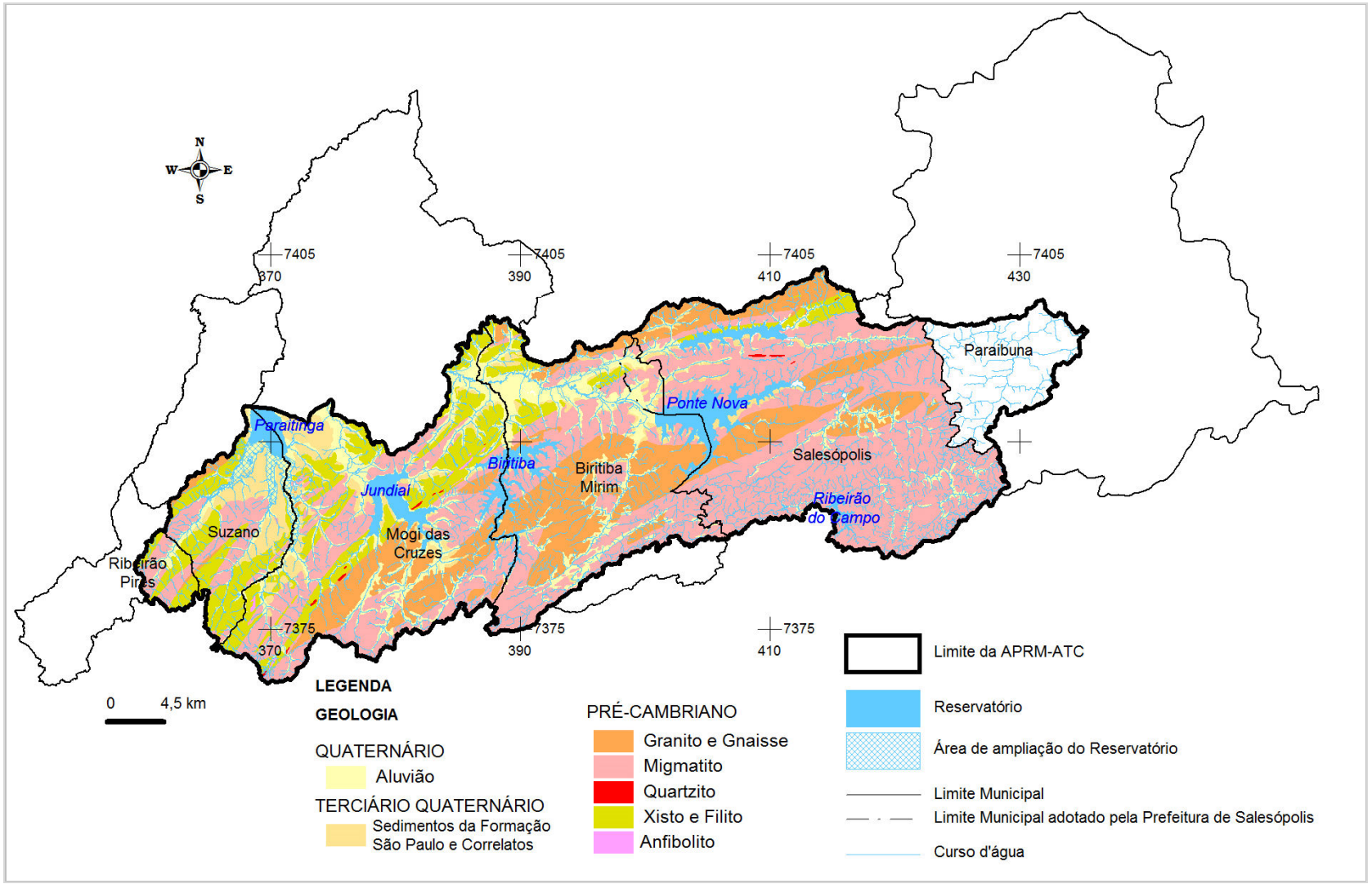


Figura 20 - Distribuição espacial dos tipos de rochas presentes na área de estudo.
Fonte: Elaborado a partir de Coutinho (1980)

INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS
Av. Prof. Almeida Prado, 532 | Cidade Universitária
São Paulo | SP | CEP 05508-901
Tel 11 3767 4000 | Fax 11 3767 4002 | ipt@ipt.br
www.ipt.br

A descrição dos tipos de rochas e sua ocorrência na APRM-ATC estão apresentadas nos itens seguintes.

3.1.1.1 Sedimentos Quaternários

Os sedimentos quaternários correspondem aos depósitos aluvionares associados à dinâmica dos cursos d'água resultantes dos processos de erosão, transporte e deposição a partir de diversas fontes.

Normalmente, apresentam uma sequência em cujo topo encontram-se sedimentos constituídos por argila e silte, onde se observa a presença de matéria orgânica e restos vegetais, de cor escura e consistência mole. Sob esse sedimento ocorre uma camada de material mais grosseiro constituído por areia fina a média, argilosa a pouco argilosa. A última camada apresenta granulação ainda mais grossa constituída por pedregulhos que marcam, na maior parte dos casos, a base do pacote aluvionar. A sequência inteira tem espessura variável, podendo atingir seis metros em planícies bem desenvolvidas, como ao longo do rio Tietê.

Os sedimentos quaternários aparecem nas principais bacias de drenagem do rio Tietê e seus principais afluentes. Ocorrem nas áreas dos municípios de Biritiba Mirim (21,62%), Mogi das Cruzes (19,30%), Ribeirão Pires (10,15%), Salesópolis (6,86%), e Suzano (17,55%). Essas porcentagens referem-se às áreas dos municípios inseridos na APRM-ATC.

3.1.1.2 Sedimentos Terciários

Os sedimentos terciários estão representados na área em foco pelas rochas da Formação São Paulo e correlatas, cuja origem está relacionada a um sistema fluvial meandrante.

Os sedimentos da Formação São Paulo e correlatos possuem textura variando desde argilosa até arenosa e encontram-se dispostos em camadas e lentes. Apresentam dois horizontes com gênese e características bem distintas.

O horizonte superior tem granulação argilo-arenosa, cor de tonalidades avermelhadas e é notável a presença de materiais cimentantes de alumínio e ferro (solo laterizado). Este conjunto de sedimentos corresponderia a depósitos de canais meandrantes, tendo os depósitos finos laminados como testemunhos de lagoas oriundas da migração e abandono de canais (RICCOMINI, 1989).

O horizonte inferior é constituído por camadas e lentes intercaladas de areias e argilas. Podem ser identificados quatro níveis denominados solo variegado, argilas vermelhas rijas, argilas duras cinza-esverdeadas e areias basais. Observam-se, ainda, intercaladas nesse pacote sedimentar, crostas limoníticas (ricas em óxido de ferro), com espessura de até um metro. Essa porção corresponde a depósitos de rompimentos de diques marginais associados à planície de inundação deste sistema (RICCOMINI, 1989).

Na APRM-ATC, os sedimentos terciários ocorrem, principalmente, no município de Suzano, próximo ao reservatório de Taiaçupeba. Nos demais municípios são menos expressivos, com pequenas ocorrências distribuídas entre Biritiba Mirim, Mogi das Cruzes e Salesópolis.

3.1.1.3 Rochas pré-cambrianas

As rochas pertencentes ao embasamento pré-cambriano são representadas, em sua maior parte, por migmatitos (43,4%), seguidos de granitos e gnaisses graníticos (18,6%) e de xistos e filitos (11,5%).

Os xistos apresentam granulação predominantemente fina a média, foliação bem desenvolvida e constituição entre micácea/xistosa e quartzosa. Sobre essas rochas ocorre espesso manto de alteração, composto por solo de alteração e rocha muito alterada, que atinge até algumas dezenas de metros nos relevos mais suavizados e de alguns metros nos relevos acidentados. O solo superficial que cobre esse manto é argilo-siltoso nos xistos micáceos e areno-siltoso nos quartzosos, com espessuras predominantemente entre 2 e 3 metros.

Os filitos, constituídos predominantemente por micas, apresentam granulação muito fina e foliação bem desenvolvida. O manto de alteração é bastante espesso,

composto por solo de alteração, normalmente pouco espesso, da ordem de 1 metro, e rocha muito alterada com até dezenas de metros, nos relevos suavizados e alguns metros nos acidentados. O solo superficial é siltoso e, no geral, sua espessura atinge até 1 metro.

Analisando-se a ocorrência dos xistos e filitos em relação à área de cada município inserido na APRM-ATC, nota-se que a área do município de Ribeirão Pires concentra a maior ocorrência deste embasamento (43,79% da área do Município). Essa litologia aparece também no município de Suzano, compreendendo 35,09% de sua área e ocorre em menor porcentagem nos demais Municípios.

Em relação aos granitos, constituídos predominantemente por quartzo, feldspato e mica, apresentam granulação média a grossa. Sobre essas rochas observa-se solo de alteração de composição areno-siltosa ou argilo-siltosa, com espessura bastante variável, podendo atingir algumas dezenas de metros nos relevos suavizados e até ausentar-se nos mais acidentados. O solo superficial é argilo-arenoso, com espessura variando de cerca de 2 metros, nos relevos mais suaves, até 0,5 metro nos acidentados.

Os gnaisses graníticos apresentam, em geral, micas orientadas e feldspatos mais desenvolvidos dentro de uma matriz fina a média. O solo de alteração, de espessura bastante variada como o solo dos granitos, preserva uma estruturação orientada, possui granulação mais fina e é mais micáceo que o solo dos granitos.

Tanto nos granitos como nos gnaisses graníticos é comum a presença de blocos de rocha (matacões) imersos no solo de alteração e em superfície.

Estas rochas ocorrem nos municípios de Biritiba Mirim (30,86%), Salesópolis (17,59%) e Mogi das Cruzes (15,63%), considerando-se a área do município na APRM-ATC. Em Ribeirão Pires e Suzano ocorrem em menor porcentagem em relação à sua área total.

Os migmatitos são rochas compostas por duas porções distintas, uma metamórfica, na área de estudo predominantemente constituída por xistos e gnaisses, e outra ígnea, com predominância de granitos na área de estudo, em cuja composição

se destacam feldspato e quartzo. Apresentam estrutura bandada, com a alternância de bandas com espessuras variando de centimétricas a métricas.

O solo de alteração dessas rochas, com espessura irregular, podendo alcançar dezenas de metros, é de composição granulométrica muito variada, sendo mais comuns os solos silto-arenosos. Já o solo superficial é de constituição argilo-arenosa, com espessura de até 3 metros nos relevos suaves e de 0,5 metro nos acidentados. Podem ocorrer matacões imersos no solo de alteração ou em superfície.

Este embasamento está presente de forma expressiva na APRM-ATC, perfazendo 43,43% de sua área total. Analisando-se a ocorrência dessas litologias em relação às áreas dos municípios inseridos na APRM, nota-se a sua predominância nos municípios de Salesópolis (65,72%), Ribeirão Pires (44,18%), Biritiba Mirim (35,09%), Mogi das Cruzes (30,24%) e Suzano (21,36%). Paraibuna não possui informações mapeadas em escalas compatíveis para o desenvolvimento deste tema, como comentado anteriormente.

3.1.2 Geomorfologia

A compartimentação do relevo da APRM-ATC também se baseou na Carta de Aptidão Física ao Assentamento Urbano (IPT/EMPLASA, 1990), que define as unidades geomorfológicas como unidades homogêneas do relevo, considerando os aspectos topográficos, de declividades, amplitudes e linhas de drenagem, e definem, ainda, padrões, principalmente em decorrência das características geológicas locais. Como esse mapeamento foi executado para o território da Região Metropolitana de São Paulo, não existem registros desse dado para o município de Paraibuna.

A área em estudo é caracterizada pela presença de planícies aluviais, colinas, morrotes, morros baixos e morros altos, em geral com altitudes que variam entre 700 e 1.400 m. Predomina na APRM-ATC o relevo de morros baixos, abrangendo cerca de 24% do seu território, seguido por relevo de morros altos, que compreende cerca de 22,75% da área e de morrotes, que representa 18,57% da APRM (**Figura 21**).

A APRM-ATC está inserida na região do Planalto Atlântico e, mais especificamente, no compartimento denominado Planalto Paulistano, que abrange a maior parte da RMSP. O Planalto Paulistano compreende duas subzonas: a Bacia Sedimentar de São Paulo, que apresenta relevos mais suaves e se localiza em sua porção central; e a Morraria do Embu, que circunda a Bacia Sedimentar a oeste, sul e leste, com altitudes mais elevadas e vertentes mais acentuadas, caracterizada pela presença de morros, montanhas e serras, com vales encaixados e planícies fluviais estreitas e descontínuas, sustentados por rochas do complexo cristalino (IPT/EMPLASA, 1990).

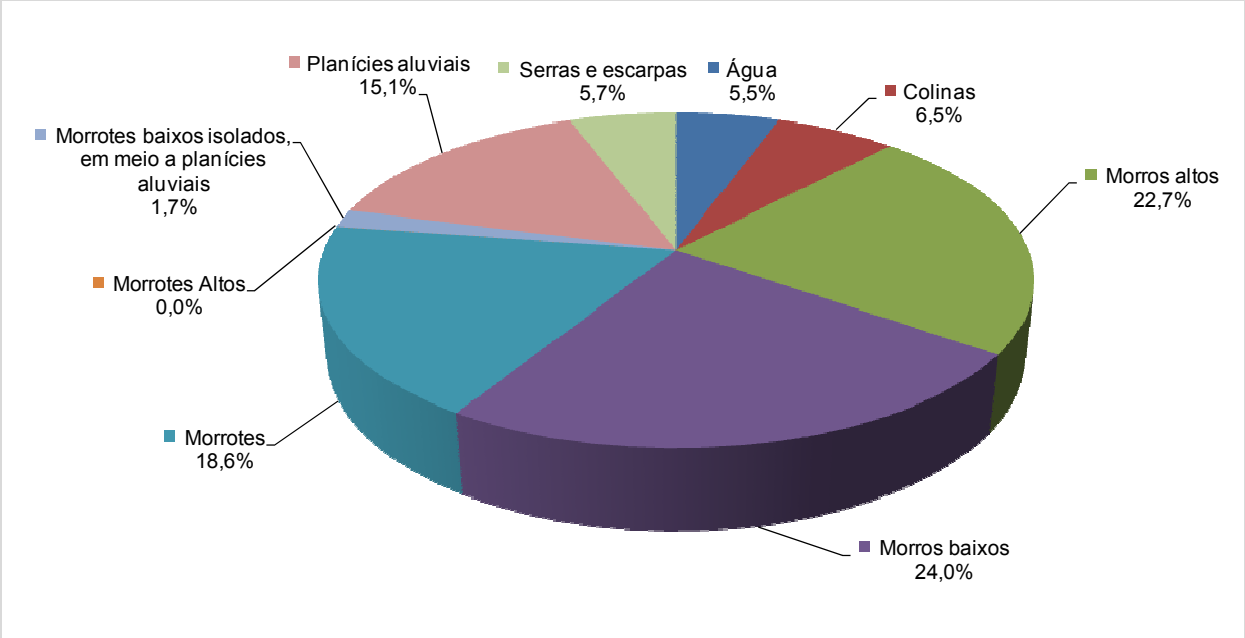


Figura 21 - Porcentagens das unidades de relevo que ocorrem na APRM-ATC.
Fonte: Elaborado a partir de IPT/Emplasa (1990).

A **Tabela 3** apresenta as unidades geomorfológicas em área e respectivas porcentagens, por município.

Tabela 3 – Unidades de relevo presentes no território da APRM-ATC, por município.

Geomorfologia	BIRITIBA MIRIM		MOGI DAS CRUZES		RIBEIRÃO PIRES		SALESÓPOLIS		SUZANO		TOTAL**	
	Área (km^2)	%*	Área (km^2)	%*	Área (km^2)	%*	Área (km^2)	%*	Área (km^2)	%*	Área (km^2)	%
Água	15,06	5,30	20,77	5,97	0,01	0,05	24,15	5,79	5,27	4,97	65,27	5,5
Colinas	18,50	6,51	43,33	12,45	-	-	0,25	0,06	14,47	13,63	76,55	6,5
Morros altos	40,87	14,39	53,25	15,29	3,20	14,84	162,37	38,94	8,06	7,59	267,75	22,7
Morros baixos	75,02	26,41	44,10	12,67	10,32	47,78	112,85	27,06	40,33	38,00	282,62	24,0
Morrotes	50,86	17,91	106,83	30,68	5,87	27,19	35,68	8,56	19,39	18,26	218,62	18,6
Morrotes altos	-	-	-	-	-	-	0,14	0,03	-	-	0,14	0,0
Morrotes baixos isolados, em meio a planícies aluviais	7,65	2,69	0,69	0,20	-	-	11,84	2,84	-	-	20,18	1,7
Planícies aluviais	61,70	21,72	67,18	19,30	2,19	10,15	28,61	6,86	18,62	17,55	178,30	15,1
Serras e escarpas	14,38	5,06	12,03	3,46	-	-	41,11	9,86	-	-	67,52	5,7
TOTAL	284,04	100,00	348,19	100,00	21,59	100,00	417,00	100,00	106,14	100,00	1.176,95	100,0

* Porcentagem em relação à área do município na APRM-ATC. ** Área mapeada não corresponde à área total da APRM-ATC, pois o trabalho foi elaborado para a RMSP, não incorporando a porção de Paraibuna.

Fonte: Elaborado a partir de IPT/Emplasa (1990).

Av. Prof. Almeida Prado, 532 | Cidade Universitária
São Paulo | SP | CEP 05508-901
Tel 11 3767 4000 | Fax 11 3767 4002 | ipt@ipt.br
www.ipt.br

A **Figura 22** ilustra a porcentagem em área dos tipos de relevo, por município com território inserido na APRM-ATC e a **Figura 23** ilustra a distribuição espacial das unidades de relevo.

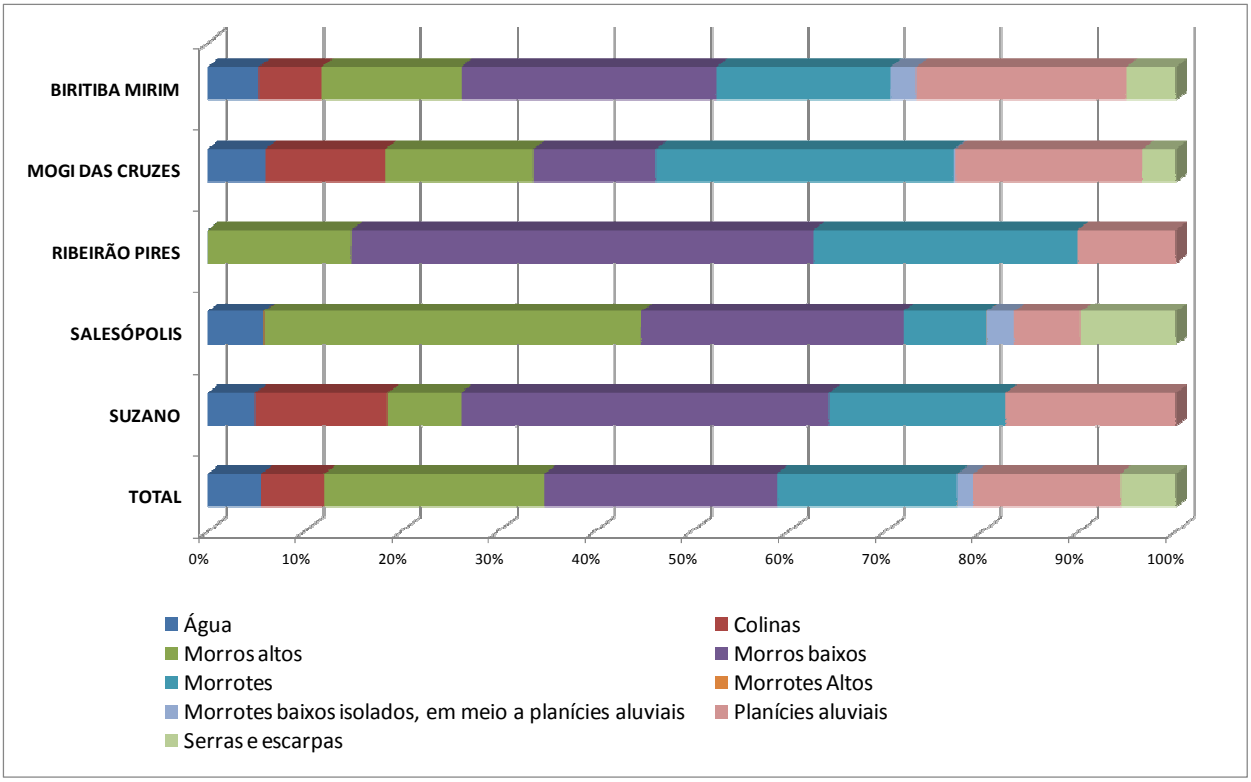


Figura 22 - Porcentagens em área dos tipos de relevo que ocorrem na APRM-ATC, por município.

Fonte: Elaborado a partir de IPT/Emplasa (1990).

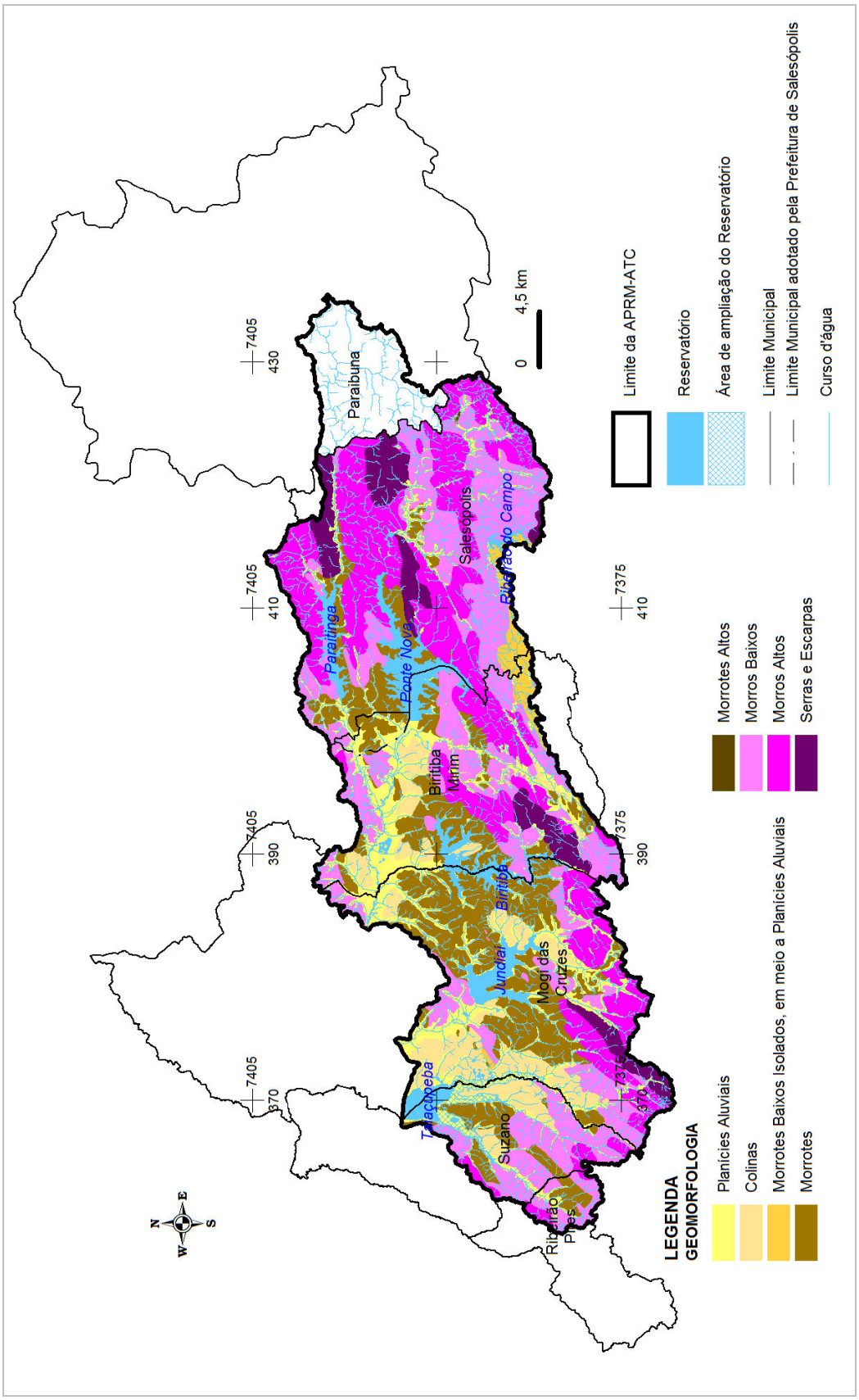


Figura 23 - Distribuição espacial das unidades de relevo na APRM-ATC.
Fonte: Elaborado a partir de IPT/Emplasa (1990)

A seguir apresenta-se a descrição das características de cada unidade geomorfológica presente na APRM-ATC.

3.1.2.1 Planícies Aluviais

As planícies aluviais correspondem a terrenos baixos e planos junto aos cursos d'água e apresentam declividades geralmente inferiores a 5%. Essa unidade abrange 15,15% da APRM-ATC, estando distribuída ao longo dos seus principais cursos d'água. Ocorrem em maior área nos municípios de Biritiba Mirim e Mogi das Cruzes.

3.1.2.2 Colinas

As colinas apresentam padrão de relevo suave, com amplitudes que variam entre 40-70 m, topos amplos, aplainados ou arredondados, baixa energia potencial. Predominam declividades em torno de 20%, localmente 30%, e os vales são abertos, com planícies aluvionares restritas.

Essa unidade abrange cerca de 6,50% da APRM-ATC, sendo encontrada em manchas associadas às bordas de falhas, onde predominam os sedimentos do terciário/quaternário.

3.1.2.3 Morrotes

Essa unidade ocorre em 18,57% da área total da APRM-ATC e caracteriza-se por apresentar padrão de relevo ondulado, com predominância de amplitudes de 60 m, podendo atingir 90 m, e declividades entre 10 e 30%. Os topos são relativamente amplos e alongados, os vales fechados, e as planícies aluviais restritas. Aparece em grande parte do município de Mogi das Cruzes.

3.1.2.4 Morros Baixos

É a unidade de relevo com a maior área na APRM-ATC, representando 24,01% do seu território. Caracteriza-se por um relevo ondulado, com predominância de amplitudes da ordem de 90-110 m, declividades entre 20% e 30%, topos estreitos e alongados, vales fechados e assimétricos e planícies aluviais restritas. Aparece de forma expressiva no município de Salesópolis.

3.1.2.5 Morros Altos

Caracterizam-se por relevos ondulados, com predominância de amplitudes de 140-160 m, podendo atingir 200 m; declividades desde 10% até maiores que 30%; encostas bastante entalhadas, com grotas profundas nas cabeceiras de drenagens; topos estreitos e alongados e vales fechados. Na APRM-ATC, essa unidade de relevo é a segunda de maior ocorrência, compreendendo 22,75% do território. O município de Salesópolis concentra grande parte dessa feição.

3.1.2.6 Morrotes Baixos

Nessa unidade, as declividades de encostas predominantes são de 30 a 40%. As encostas de perfis retilíneos apresentam-se sulcadas por linhas de drenagem nos morrotes mais alongados. Os topos são estreitos e, por vezes, alongados. Possuem alta densidade de drenagem e os vales são amplos, com planícies relativamente desenvolvidas. Ocorre em pequena porção do território da APRM-ATC (1,71%), com manchas distribuídas em Biritiba Mirim e Salesópolis.

3.1.2.7 Morrotes Altos

É a unidade com menor ocorrência na APRM-ATC, apenas 0,01% de seu território. Caracteriza-se pelo relevo ondulado e predominância de amplitudes entre 60 e 90 m e declividades de encostas maiores que 30%. Os topos são estreitos e pouco extensos e os vales fechados, com planícies aluviais restritas.

3.1.2.8 Serras e Escarpas

Nas serras, a amplitude predominante é da ordem de 300 m podendo atingir até 400 m, com declividades de encostas maiores que 30%. As encostas são bastante entalhadas, com perfis predominantemente retilíneos, sendo frequente a ocorrência de cabeceiras de drenagem e grotas profundas. Os topos são estreitos e alongados e os vales fechados e abruptos. Essa unidade stá distribuída nos municípios de Salesópolis, Biritiba Mirim e Mogi das Cruzes.

Como predomina na APRM-ATC o padrão de relevo de morros baixos, seguido dos morros altos, deve haver atenção para a liberação e execução de projetos de parcelamento do solo nessas áreas. A aptidão, as restrições e as recomendações frente aos processos de ocupação devem ser observadas com rigor.

Ressalta-se novamente que as análises sobre a geomorfologia da área restringiram-se aos cinco municípios da RMSP. Paraibuna não possui informações mapeadas em escalas compatíveis para o desenvolvimento deste tema.

3.1.3 Pedologia

Para este item utilizou-se a classificação proposta por OLIVEIRA et al. (1999), referente ao Mapa Pedológico do Estado de São Paulo, escala 1:250.000, que apresenta uma distribuição regional dos tipos de solo.

Ressalta-se que a classificação apresentada é de caráter regional e deve ser considerada como orientativa, não excluindo estudos em escala de detalhe, quando necessário.

Na APRM-ATC estão presentes quatro grandes grupos de solo: Cambissolos (divididos em quatro subtipos: CX1; CX2, CX10 e CX11); Latossolos (divididos em dois subtipos: LVA14 e LVA19); Organossolo (OY1); e Argissolos (também divididos em subtipos: PVA19, PVA23, PVA25 e PVA45). O restante da bacia corresponde à área urbana mapeada pelo referido estudo (não correspondendo à área urbana atual) e água, referente aos reservatórios da APRM-ATC. A **Tabela 4** apresenta os dados por município da APRM-ATC.

A distribuição espacial das unidades pedológicas da APRM-ATC é apresentada na **Figura 24**, enquanto a distribuição de cada tipo de solo, em porcentagens, está ilustrada na **Figura 25**.

Tabela 4 – Tipos de solo presentes no território da APRM-ATC, por município.

Grupo	Tipo	BIRITIBA MIRIM		MOGI DAS CRUZES		PARAIBUNA		RIBEIRÃO PIRES		SALESÓPOLIS		SUZANO		TOTAL	
		Área (km^2)	%*	Área (km^2)	%*	Área (km^2)	%*	Área (km^2)	%*	Área (km^2)	%*	Área (km^2)	%*	Área (km^2)	%
Cambissolos	CX1	0,47	0,17	21,54	6,19	-	-	8,91	41,27	22,51	5,40	45,80	43,15	99,2	7,8
	CX2	115,64	40,71	50,91	14,62	-	-	-	-	-	-	-	-	166,6	13,2
	CX10	33,02	11,63	-	-	-	-	-	-	163,33	39,17	-	-	196,4	15,6
	CX11	7,90	2,78	26,11	7,50	-	-	-	-	13,67	3,28	-	-	47,7	3,7
Latossolos	LVA14	2,92	1,03	130,52	37,49	-	-	8,44	39,11	-	-	41,41	39,02	183,3	14,5
	LVA19	-	-	-	-	48,76	59,27	-	-	0,31	0,08	-	-	49,1	3,9
Organossolos	OY1	37,03	13,04	33,03	9,49	33,51	40,73	-	-	83,44	20,01	0,35	0,33	187,4	14,8
Argissolos	PVA19	58,10	20,46	64,89	18,64	-	-	-	-	10,41	2,50	-	-	133,4	10,6
	PVA23		0,00	-	-	-	-	-	-	16,13	3,87	-	-	16,1	1,3
	PVA25	10,55	3,71	-	-	-	-	-	-	81,17	19,46	-	-	91,7	7,3
	PVA45	-	-	-	-	-	-	4,08	18,91	-	-	12,66	11,93	16,7	1,3
Água		15,38	5,41	20,92	6,01	-	-	0,01	0,05	24,14	5,79	5,27	4,97	65,7	5,5
Área urbana**		3,02	1,06	0,28	0,08	-	-	0,14	0,65	1,88	0,45	0,65	0,61	6,0	0,5
TOTAL		284,04	100,00	348,19	100,00	82,26	100,00	21,59	100,00	417,00	100,00	106,14	100,00	1.259,2	100,0

(*) Porcentagem em relação à área do município na APRM-ATC (**) de acordo com mapeamento realizado por Oliveira et al. (1999). Não corresponde à área urbana atual.

Fonte: Elaborado a partir de Oliveira et al.(1999).

Av. Prof. Almeida Prado, 532 | Cidade Universitária
São Paulo | SP | CEP 05508-901
Tel 11 3767 4000 | Fax 11 3767 4002 | ipt@ipt.br
www.ipt.br

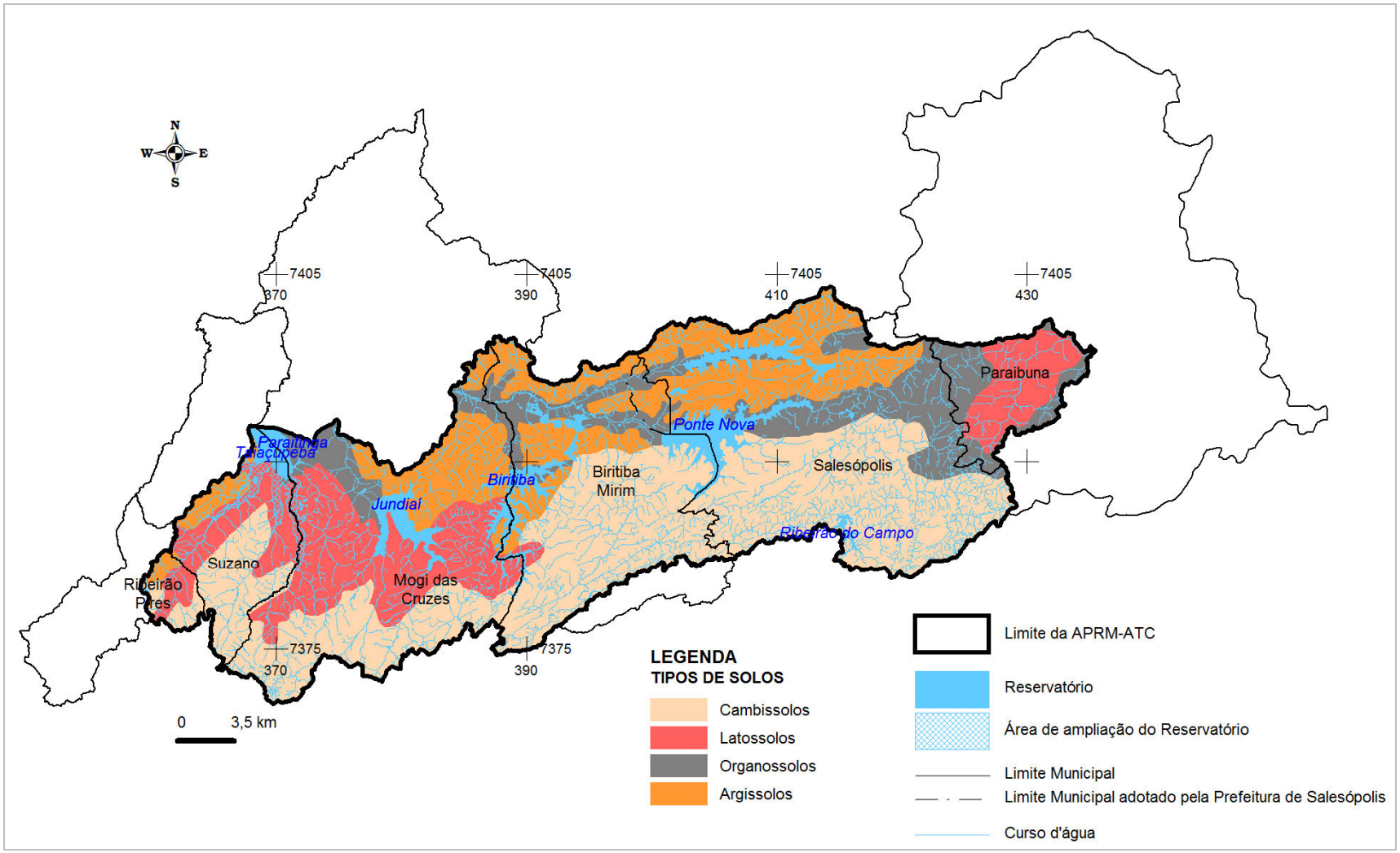


Figura 24 - Distribuição espacial das unidades pedológicas na APRM-ATC.
Fonte: Elaborado a partir de Oliveira et al. (1999).

Av. Prof. Almeida Prado, 532 | Cidade Universitária
São Paulo | SP | CEP 05508-901
Tel 11 3767 4000 | Fax 11 3767 4002 | ipt@ipt.br
www.ipt.br

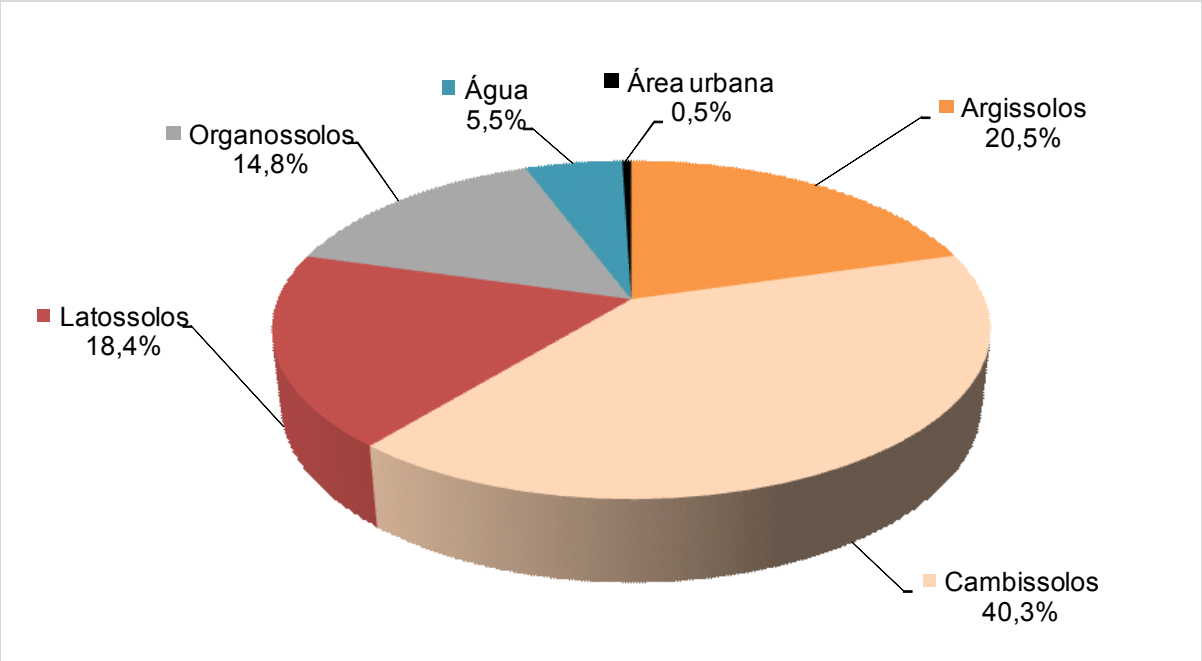


Figura 25 - Porcentagens das unidades pedológicas que ocorrem na APRM-ATC.
Fonte: Elaborado a partir de Oliveira et al.(1999).

O grupo dos Cambissolos é o tipo de solo com maior ocorrência em área, cuja extensão abrange a porção sul da APRM-ATC, predominando a associação (**CX1**), composta por Cambissolos Háplicos Distróficos A moderado textura argilosa, ocupando a maior extensão da área periurbana da bacia. É caracterizado por horizontes **A** e **B** de pouca espessura, textura argilosa e normalmente está associado a um relevo fortemente ondulado, que torna este tipo de solo muito suscetível a erosões e escorregamentos, em áreas de maior declividade. É comum nessa associação a ocorrência de Neossolos Litólicos e afloramentos rochosos (IPT, 2011).

O grupo dos Argissolos, Podzólicos na classificação antiga (**PVA**), está distribuído principalmente na porção norte da APRM-ATC e está representado pelas associações pedológicas PVA19, 23, 25 e 45. Os Argissolos são caracterizados por uma variação na textura entre os horizontes **A**, mais arenoso, e **B**, argiloso, o que cria uma condição de contraste de permeabilidades. São solos muito suscetíveis à ocorrência de erosões, quando desprotegidos; em locais onde esta variação de textura

é abrupta, as águas de chuva tendem a concentrar-se na camada superior, que é mais permeável, criando condições favoráveis à erosão. Processos erosivos do tipo boçorocas são comuns nesses solos (IPT, 1995).

Os Latossolos (**LVA**) estão localizados principalmente em relevos menos acidentados, ocupando porções significativas dos municípios de Mogi das Cruzes e Suzano. Estão representados, em maioria, pelas associações LVA-14 e 19. Segundo IPT (1995), em virtude das longas rampas onde ocorre esse solo, a erosão laminar é bastante intensa, sendo comum a formação de sulcos. Ocorrem, ainda, ravinas de grande porte e até mesmo boçorocas.

A classe dos Organossolos (Solos Orgânicos, na classificação antiga) é representada na área pela associação **OY1,** onde predominam Organossolos Mésicos ou Háplicos Distróficos com Gleissolos Melanozêmicos A proeminente com Gleissolos Háplicos, ambos Distróficos Tb textura argilosa, em relevo plano de várzea. Os Gleissolos Háplicos e Melânicos (Glei pouco Húmico e Glei Húmico, na classificação antiga), compreendem solos minerais hidromórficos, que se encontram permanente ou periodicamente saturados por água. Caracterizam-se pela presença de horizonte *glei* e por serem mal a muito mal drenados, em condições naturais. Apresentam cores acinzentadas devido às condições de hidromorfismo a que estão sujeitos e os perfis compõem-se de horizonte A húmico, proeminente ou chernozêmico ou ocasionalmente turfoso.

Do ponto de vista químico, Oliveira et al. (1999) indicam a predominância de solos com baixa fertilidade (distróficos e álicos). Geralmente, ocorrem nas várzeas ou condicionados às margens das principais drenagens da bacia. A sua localização em relevo plano e sua constituição predominantemente arenosa, as constantes inundações e as oscilações do lençol freático, geralmente elevado, conferem à região um elevado potencial de fragilidade, significando alta erodibilidade destes terrenos (IPT, 1995). É comum nessa associação depósitos de assoreamento, ao longo das principais drenagens.

De acordo com IPT (2011), como os solos da Bacia do Alto Tietê são geralmente rasos (profundidade efetiva menor que 1,5 m), os processos de ocupação urbana, os loteamentos, construção de estradas e terraplanagem expõem facilmente o horizonte **C**

do solo. Esse fato eleva o potencial de erosão e de produção de sedimentos (silte, areia e argilas dispersas) nas áreas em que são retirados os horizontes superficiais (**A** e **B**), contribuindo para o assoreamento do rio Tietê e seus afluentes.

Salienta-se que um mapeamento detalhado dos solos facilita a determinação da vocação agrícola da região, com reflexo direto na conservação de solo e água e na preservação ambiental. A APRM-ATC tem tal vocação e, por esse motivo, é essencial efetuar estudos para definir a classificação dos solos e o conhecimento de seus atributos com vistas a um correto manejo. O enquadramento dos solos de acordo com suas características e propriedades (morfológicas, físicas e químicas) ou conforme suas limitações perante um determinado uso permite um adequado manejo, contribuindo para a melhoria e/ou manutenção da qualidade das águas da APRM.

3.1.4 Aptidão Física ao Assentamento Urbano

A Carta de Aptidão Física ao Assentamento Urbano, elaborada pelo IPT e Emplasa em 1986 (IPT/EMPLASA, 1990), apresenta informações relativas ao meio físico, para o planejamento do uso e ocupação do solo urbano, além de identificar, para cada unidade definida, as características e prevenção dos problemas esperados[12]. Mais uma vez ressalta-se que, como esse mapeamento foi executado para o território da Região Metropolitana de São Paulo, não existem registros desse dado para o município de Paraibuna.

Em síntese, a partir das informações dos tipos de rochas em conjunto com o tipo de relevo, foram definidas áreas favoráveis ou não ao assentamento urbano, visando à minimização dos problemas para o meio ambiente e para as próprias obras.

Assim, conforme IPT/Emplasa (1990), na APRM-ATC ocorrem áreas definidas como: favoráveis; com restrições localizadas; passíveis de ocupação, com sérias

[12] Destaca-se que, com a aprovação da Lei Federal nº 12.608, de 10 de abril de 2012, os municípios deverão elaborar o mapeamento contendo as áreas suscetíveis à ocorrência de desastres naturais (carta de suscetibilidade ou carta geotécnica) para subsidiar o seu Plano Diretor. Para essa finalidade exigida em Lei, as informações deste item precisam ser detalhadas em escala maior para contemplar os parâmetros necessários.

restrições; com severas restrições; e impróprias. A descrição de cada categoria está apresentada no **Quadro 2** e a distribuição espacial na **Figura 26**.

A **Tabela 5** e **Figura 27** apresentam as áreas e respectivas porcentagens de cada categoria incidente nos municípios que compõem a APRM-ATC.

Aptidão Física	Unidades Homogêneas		Caracterização Geral
	Relevo	Litologia	
Áreas Favoráveis	*Colinas* Predominam amplitudes de 40 m e declividades de até 20%	**tc** Sedimentos da Formação São Paulo e Correlatos **xt** Xisto e Filito **mg** Migmatito **gr** Granito e Gnaisse	Topografia suavizada, não exigindo práticas especiais em projetos de parcelamento.
Áreas com Restrições Localizadas	*Morrotes* Predominam amplitudes de 60 m e declividades de 20%	**tc** Sedimentos da Formação São Paulo e Correlatos **xt** Xisto e Filito **mg** Migmatito **gr** Granito e Gnaisse **af** Anfibolito **ca** Calcário	Condições topográficas predominantemente favoráveis, com alguns setores problemáticos (declividades maiores que 30% e cabeceiras de drenagem) que exigem cuidados especiais de projeto e implantação.
Áreas Passíveis de Ocupação com Sérias Restrições	*Morros Baixos* Predominam amplitudes de 100 m e declividades de 30%	**tc** Sedimentos da Formação São Paulo e Correlatos **xt** Xisto e Filito **mg** Migmatito **gr** Granito e Gnaisse **af** Anfibolito **ca** Calcário **qz** Quartzito	Condições topográficas desfavoráveis em muitos setores de encostas que impõem diretrizes rígidas de projetos e implantação.
Áreas com Severas Restrições	*Planícies Aluviais* Predominam declividades inferiores a 5%	**al** Aluvião	Baixa declividade do terreno, pouca profundidade do lençol freático e ocorrência de solos com baixa capacidade de suporte. Sérios problemas de enchentes e dificuldades para implantação das obras de saneamento, edificações e sistema viário.
	Morrotes Baixos Isolados, em Meio a Planícies Aluviais Predominam amplitudes de 40 m e declividades maiores que 30%	**tc** Sedimentos da Formação São Paulo e Correlatos **xt** Xisto e Filito **mg** Migmatito **af** Anfibolito	Topografia problemática (morrotes isolados que se destacam de uma área relativamente plana e mal drenada). Nos morrotes os problemas estão associados à implantação das vias de acesso e lotes.
	Morrotes Altos Predominam amplitudes de 80 m e declividades entre 30 e 40%	**tc** Sedimentos da Formação São Paulo e Correlatos **xt** Xisto e Filito **mg** Migmatito **gr** Granito e Gnaisse **af** Anfibolito	Declividade acentuada nas encostas que se apresentam basicamente recortadas por linhas de drenagem natural. Setores favoráveis limitados aos topos, que se apresentam isolados e constituem pequena parcela da unidade. Tal fato implica em parcelamento descontínuo, sendo difícil e onerosa a implantação de obras de infraestrutura.
	Morros Altos Predominam amplitudes de 150 m e declividades maiores que 30%	**xt** Xisto e Filito **mg** Migmatito **gr** Granito e Gnaisse **af** Anfibolito **qz** Quartzito	Amplitudes e declividades elevadas, dificultando as condições de acesso às áreas potencialmente ocupáveis (topos de morros).
Áreas Impróprias	*Serras e Escarpas* Predominam amplitudes de 300 m (Serras) e de 100 m (Escarpas), e declividades maiores que 30%	**xt** Xisto e Filito **mg** Migmatito **gr** Granito e Gnaisse **af** Anfibolito **qz** Quartzito	Amplitudes e declividades elevadas e precária estabilidade das encostas impõem diretrizes rígidas que, na quase totalidade dos casos, inviabilizam o parcelamento.

Quadro 2 - Descrição das classes de aptidão do meio físico.
Fonte: IPT/Emplasa (1990).

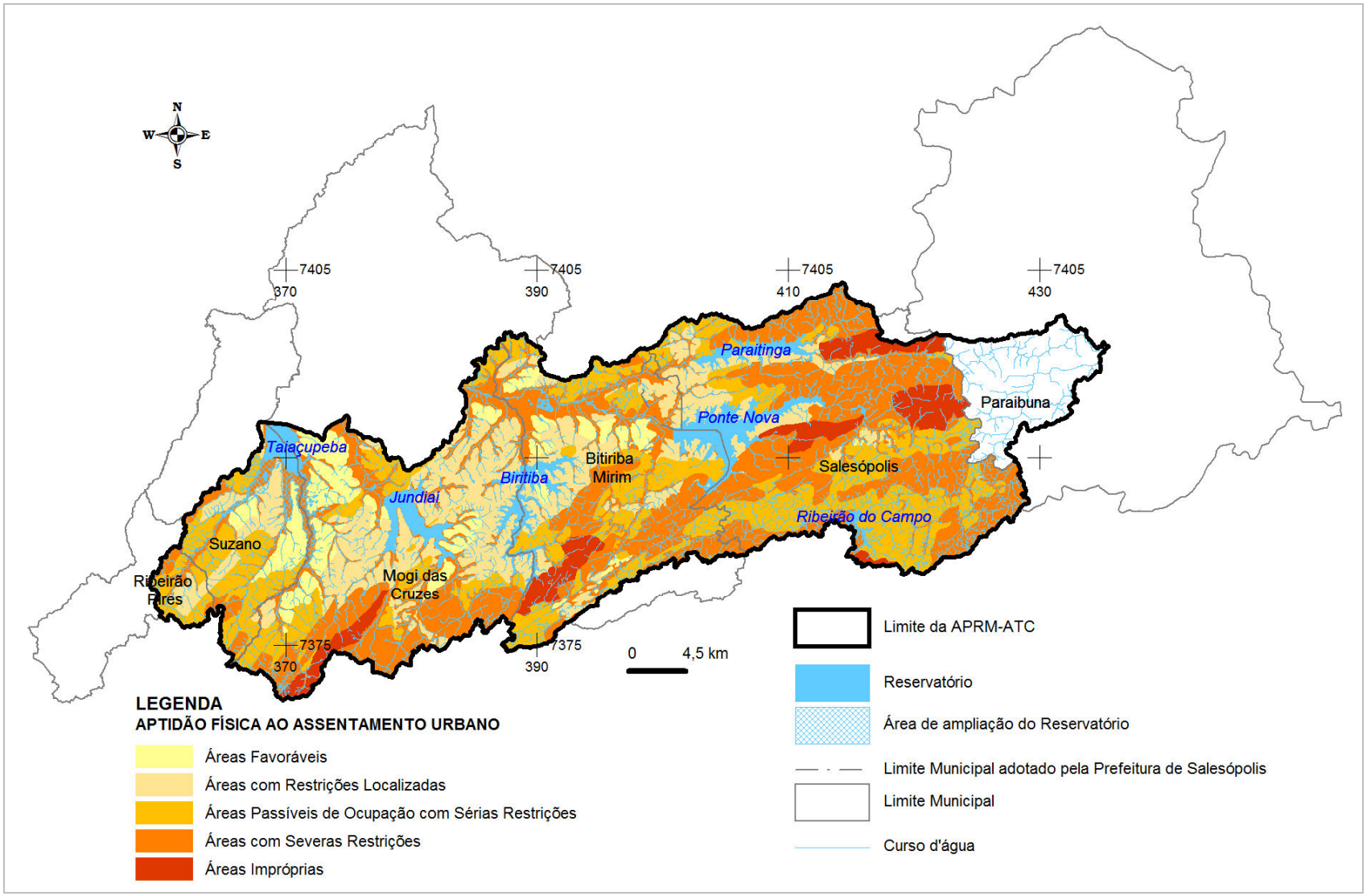


Figura 26 - Distribuição espacial das unidades de aptidão física ao assentamento urbano na APRM-ATC.
Fonte: Elaborado a partir de IPT/Emplasa (1990).

Av. Prof. Almeida Prado, 532 | Cidade Universitária
São Paulo | SP | CEP 05508-901
Tel 11 3767 4000 | Fax 11 3767 4002 | ipt@ipt.br
www.ipt.br

Tabela 5 – Aptidão física ao assentamento urbano no território da APRM-ATC, por município.

Aptidão do Meio Físico	Biritiba Mirim		Mogi das Cruzes		Ribeirão Pires		Salesópolis		Suzano		TOTAL	
	Área (km²)	%*	Área (km²)	%*	Área (km²)	%*	Área (km²)	%*	Área (km²)	%*	Área (km²)	%
Áreas favoráveis	18,50	6,51	43,33	12,45	-	-	0,25	0,06	14,47	13,63	76,55	6,5
Áreas com restrições localizadas	50,86	17,91	106,83	30,68	5,87	27,19	35,68	8,56	19,39	18,26	218,62	18,6
Áreas passíveis de ocupação com sérias restrições	75,02	26,41	44,10	12,67	10,32	47,78	112,85	27,06	40,33	38,00	282,62	24,0
Áreas com severas restrições	110,22	38,80	121,12	34,79	5,39	24,99	202,96	48,67	26,68	25,14	466,38	39,6
Áreas impróprias	14,38	5,06	12,03	3,46	-	-	41,11	9,86	-	-	67,52	5,7
Lagoa/represa	15,06	5,30	20,77	5,97	0,01	0,05	24,15	5,79	5,27	4,97	65,27	5,5
TOTAL	**284,04**	**100,00**	**348,19**	**100,00**	**21,59**	**100,00**	**417,00**	**100,00**	**106,14**	**100,00**	**1.176,95**	**100,00**

* Porcentagem em relação à área do município na APRM-ATC. Área mapeada não corresponde à área total da APRM-ATC, pois o trabalho foi elaborado para a RMSP, não incorporando a porção de Paraibuna.

Fonte: Elaborado a partir de IPT/Emplasa (1990).

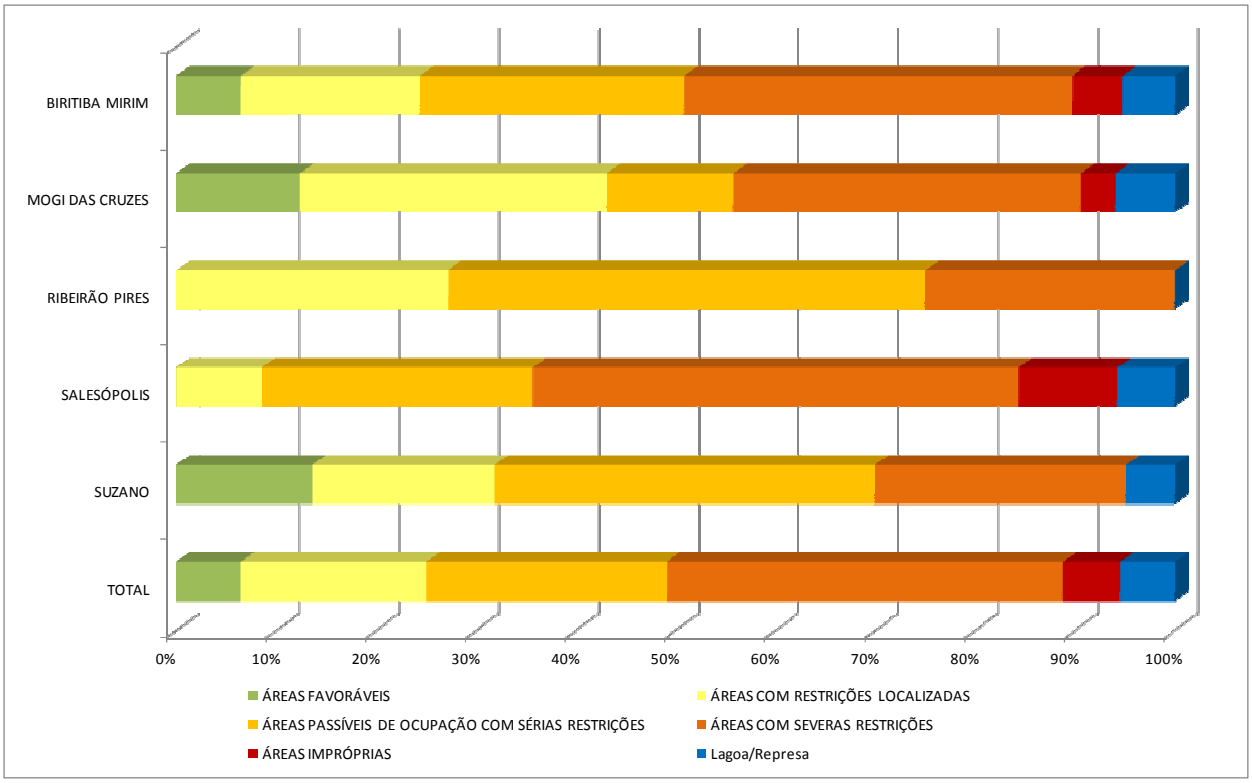


Figura 27 - Porcentagens das unidades de aptidão física ao assentamento urbano da APRM-ATC, por município.

Fonte: Elaborado a partir de IPT/Emplasa (1990).

Analisando-se as classes de aptidão física ao assentamento urbano, por área dos municípios inserida na APRM-ATC, observa-se que existem poucas Áreas Favoráveis ao assentamento urbano, estando concentradas na porção do município de Mogi das Cruzes e ocupando 5,27% do território da APRM-ATC. Essa unidade tem como caracterização geral uma topografia suavizada que não exige práticas especiais em projetos de parcelamento do solo. Mesmo assim, para o parcelamento dessas áreas na APRM-ATC deve haver um maior controle ambiental, visto que as mesmas incidem em uma área de proteção de manancial e devem seguir as diretrizes de ordenamento aqui indicadas.

As Áreas com Restrições Localizadas são mais expressivas nos municípios de Biritiba Mirim, Mogi das Cruzes e Suzano (18,57% da APRM-ATC). Caracterizam-se por possuir condições topográficas predominantemente favoráveis, com alguns setores problemáticos, onde as declividades são maiores que 30%, ou áreas de cabeceiras de drenagens, que exigem cuidados especiais para qualquer tipo de modificação no uso do solo.

As Áreas Passíveis de Ocupação com Sérias Restrições, ocorrem em 23,14% do território da APRM-ATC. São áreas com condições topográficas desfavoráveis em muitos setores de encostas, que impõem diretrizes rígidas quanto aos projetos de implantação.

As Áreas com Severas Restrições predominam na APRM-ATC, pois abrangem 39,63% de sua área total. Constituem-se, principalmente, pelas áreas de morros altos e pelas planícies aluviais, sendo mais expressivas no município de Salesópolis. As áreas de morros altos apresentam amplitudes e declividades elevadas, o que dificulta as condições de acesso às áreas potencialmente ocupáveis (topos de morros). As áreas de planícies aluviais apresentam baixas declividades, pouca profundidade do lençol freático e ocorrência de solos com baixa capacidade de suporte. Portanto, são características condicionantes de problemas de enchentes e que representam dificuldades para implantação de obras de saneamento, edificações e sistema viário.

As Áreas Impróprias compreendem os setores de serras e escarpas, que muitas vezes inviabilizam o parcelamento e representam 7,84% da APRM-ATC. Nesses locais, diretrizes rígidas devem ser seguidas para evitar riscos à população.

3.2 Uso e ocupação do solo

Num contexto regional, a paisagem é caracterizada pela cobertura vegetal e, a partir das atividades, processos, produção ou reprodução de uma determinada sociedade, na sua forma de apropriação do espaço, ficam estabelecidos os diferentes de uso e ocupação do solo. As categorias de uso são dinâmicas e próprias de cada sociedade, sendo o mapeamento destas um importante instrumento de planejamento, para efeito de zoneamento, regulação e controle da ocupação.

Para o mapeamento temático do uso e ocupação do solo da APRM-ATC foi realizada uma atualização do mapa de uso e ocupação do solo da Região Metropolitana de São Paulo e Bacia Hidrográfica do Alto Tietê, elaborado pela Emplasa (2005). Tal atualização foi efetuada por meio da fotointerpretação de ortofotos digitais da RMSP, de 2007, com algumas verificações em campo.

A partir da interpretação das ortofotos digitais foram extraídos, também, os limites dos reservatórios de Biritiba Mirim e Paraitinga, os quais foram inseridos no mapa de uso e ocupação do solo da APRM-ATC, a partir do traçado de sua área alagada. Por esse motivo a área dessa categoria difere daquelas apresentadas nos itens anteriores, que consideraram o traçado fornecido pela FUSP (2009).

As demais categorias de uso e ocupação do solo na APRM-ATC foram ajustadas e a descrição de sua legenda é apresentada no **Quadro 3**.

Foi realizada, também, uma análise específica por município. Os dados compilados estão organizados na **Tabela 6**.

A **Figura 28** e o **DESENHO 1 - ANEXO A** apresentam a distribuição espacial das classes de uso e ocupação do solo na APRM-ATC.

Categoria	Classe de Uso	Área (Km²)	% da APRM-ATC	
Cobertura Vegetal Natural	**Mata**: Vegetação constituída por árvores de porte superior a 5 metros, cujas copas se toquem (no tipo mais denso) ou que propiciem uma cobertura de pelo menos 40% (nos tipos mais abertos). No caso de formações secundárias, não completamente evoluídas, o porte das árvores pode ser inferior a 5 metros, tendo, porém, esses elementos apenas um tronco (árvores e não arbustos).	479,46	38,08	**45,8**
	Capoeira: Vegetação secundária que sucede à derrubada das florestas, constituída principalmente por indivíduos lenhosos de segundo crescimento, na maioria, da floresta anterior e por espécies espontâneas que invadem as áreas devastadas apresentando porte desde arbustivo até arbóreo, porém com árvores finas e compactamente dispostas.	82,08	6,52	
	Vegetação de várzea: Vegetação de composição variável que sofre influência dos rios, estando sujeita a inundações periódicas, na época das chuvas.	15,06	1,20	
Agrícola	**Reflorestamento**: Formações arbóreas e homogêneas cultivadas pelo homem com fins econômicos (geralmente *pinus* ou eucalipto).	278,04	22,08	**47,1**
	Campo: Vegetação caracterizada, principalmente, pela presença de gramíneas, cuja altura, geralmente, varia de 10 a 15 cm aproximadamente, constituindo uma cobertura que pode ser quase contínua ou apresentar-se sob a forma de tufos deixando, nesse caso, alguns trechos de solo descoberto. Espaçadamente poderão ocorrer pequenos subarbustos e raramente arbustos.	136,53	10,84	
	Hortifrutigranjeiros: Áreas de cultura perene ou anual, horticultura, granja e piscicultura, definidas como: *Culturas*: áreas ocupadas por espécies frutíferas e culturas como: arroz, trigo, milho, forragens, cana-de-açúcar, entre outros**;** *horticultura*: áreas de cultivo intensivo de hortaliças e flores; *granja*: engloba todas as instalações para criação de frangos e produção de ovos; *piscicultura*: engloba todas as instalações visíveis para criação de peixes.	110,87	8,80	
	Chácara: Áreas de loteamentos de chácaras de lazer ou de uso residencial e as sedes de sítios que se encontram, sobretudo, ao longo de estradas vicinais. Formam um conjunto de propriedades menores, com certa regularidade no terreno e são identificadas pela presença de pomares, hortas, solo preparado para plantio, lagoas, bosques, quadras de esporte, piscina, entre outros. As áreas de horta e pomar foram englobadas nesta categoria quando apresentavam características de subsistência.	67,74	5,38	
Urbano	**Área urbana consolidada:** Abrange as áreas residenciais densamente ocupadas, com poucos espaços livres, dotadas de infraestrutura básica (pavimentação, sistema de drenagem, saneamento etc.), equipamentos urbanos, atividades de comércio e serviços.	10,97	0,87	**1,7**
	Área urbana em consolidação: Corresponde às áreas em processo de ocupação, apresentando ainda alguns vazios urbanos, infraestrutura básica e equipamentos urbanos parcialmente instalados, por vezes ausentes. Pode conter tanto ocupações de médio a alto padrão, com baixa a média densidade de ocupação, quanto aquelas de baixo padrão. Geralmente estão situadas no entorno da ocupação urbana consolidada.	4,29	0,34	
	Loteamento desocupado: Consiste nas áreas de loteamentos em fase de implantação, com baixa densidade de ocupação, infraestrutura básica incipiente ou ausente. De forma geral, verifica-se exposição do solo em tais áreas.	0,54	0,04	
	Favela: Unidades habitacionais (barracos, casas de madeira ou alvenaria) dispostas de forma desordenada e adensada.	0,07	0,01	
	Indústria: Área caracterizada pela presença de grandes edificações, pátios de estacionamento, localizados dentro ou fora da área urbanizada. Foram mapeadas como indústria as olarias que são pequenas áreas destinadas à produção de tijolos e telhas	1,36	0,11	
	Equipamento urbano: Área ocupada por estabelecimentos, espaços ou instalações destinadas à educação, saúde, lazer, cultura, assistência social, culto religioso ou administração pública, que tenham ligação direta, funcional ou espacial com o uso residencial	4,71	0,37	
Outros usos	**Mineração**: Áreas de extração mineral e seu entorno (movimento de terra, cavas, edificações) que sofreram efeito desta atividade. Inclui as áreas em atividade e desativadas que ainda apresentam características de mineração.	2,66	0,21	**0,5**
	Movimento de terra: Áreas que sofreram terraplenagem, apresentando solo exposto pela remoção da cobertura vegetal; **Solo exposto**: solo preparado para cultivo e áreas que se encontram sem cobertura vegetal, às vezes por ação de processos erosivos.	2,85	0,23	
	Rodovia: Áreas ocupadas por rodovias.	0,06	0,0048	
	Outro uso: Áreas que não se enquadram nos padrões definidos, tais como: comércio e serviço ao longo das estradas ou isolados (Ex. Posto de Gasolina, Churrascaria, Revenda de Automóveis, Motel, Hotel, Haras, Laboratório da Dersa, entre outros).	0,16	0,01	
Espelho d'Água	**Espelho d'água**: Área ocupada pelos lagos, lagoas e reservatórios de água.	61,73	4,90	**4,9**
TOTAL		1.259,2	100,0	**100,0**

Quadro 3 - Descrição das categorias de uso e ocupação do solo na APRM-ATC.
Fonte: Emplasa (2005), modificado por IPT.

INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS
Av. Prof. Almeida Prado, 532 | Cidade Universitária
São Paulo | SP | CEP 05508-901
Tel 11 3767 4000 | Fax 11 3767 4002 | ipt@ipt.br
www.ipt.br

Tabela 6 - Uso e ocupação do solo na APRM-ATC, por município.

Classe de uso	Biritiba Mirim		Mogi das Cruzes		Paraibuna		Ribeirão Pires		Salesópolis		Suzano		TOTAL	
	Área (km²)	% *	Área (km²)	% *	Área (km²)	% *	Área (km²)	% *	Área (km²)	% *	Área (km²)	% *	Área (km²)	% *
Área Urbana Consolidada	2,36	0,83	1,89	0,54	-	-	2,23	10,32	1,60	0,38	2,90	2,73	10,97	0,87
Área Urbana em Consolidação	0,10	0,03	2,28	0,66	-	-	-	-	-	-	1,91	1,80	4,29	0,34
Campo	23,73	8,36	31,92	9,17	2,60	3,17	1,30	6,03	62,84	15,07	14,12	13,30	136,53	10,84
Capoeira	19,34	6,81	27,23	7,82	2,29	2,78	1,57	7,29	20,71	4,97	10,94	10,31	82,08	6,52
Chácara	13,39	4,72	18,71	5,37	1,66	2,01	5,02	23,26	13,58	3,26	15,38	14,49	67,74	5,38
Equipamento Urbano	0,69	0,24	2,68	0,77	-	-	0,10	0,45	0,37	0,09	0,87	0,82	4,60	0,36
Espelho D'Água	12,71	4,48	18,85	5,41	-	-	0,01	0,05	24,94	5,98	5,22	4,92	61,73	4,90
Favela	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,07	0,07	0,07	0,01
Hortifrutigranjeiro	33,42	11,77	58,86	16,91	-	-	0,38	1,77	5,38	1,29	12,83	12,08	110,87	8,81
Indústria	0,02	0,01	0,10	0,03	-	-	0,44	2,06	-	-	0,79	0,74	1,47	0,12
Loteamento Desocupado	-	-	-	-	-	-	-	-	0,20	0,05	0,34	0,32	0,54	0,04
Mata	128,72	45,32	116,69	33,52	24,02	29,19	6,06	28,06	180,98	43,40	22,99	21,66	479,46	38,08
Mineração	0,35	0,12	1,86	0,53	-	-	-	-	-	-	0,46	0,43	2,66	0,21
Movimento de Terra/Solo Exposto	0,36	0,13	1,43	0,41	0,02	0,02	0,02	0,09	0,37	0,09	0,65	0,61	2,85	0,23
Outros Usos	0,13	0,05	-	-	-	-	0,02	0,08	-	-	0,01	0,01	0,16	0,01
Reflorestamento	47,04	16,56	57,59	16,54	51,63	62,77	4,06	18,80	105,32	25,26	12,40	11,69	278,04	22,08
Rodovia	-	-	0,01	0,0027	0,05	0,06	-	-	-	-	-	-	0,06	0,0047
Vegetação de Várzea	1,64	0,58	8,07	2,32	-	-	0,37	1,74	0,71	0,17	4,27	4,02	15,06	1,20
TOTAL	**284,04**	**100,00**	**348,19**	**100,00**	**82,26**	**100,00**	**21,59**	**100,00**	**417,00**	**100,00**	**106,14**	**100,00**	**1.259,2**	**100**

* Porcentagem em relação à área do município na APRM-ATC.
Fonte: Emplasa (2005), modificado por IPT.

Av. Prof. Almeida Prado, 532 | Cidade Universitária
São Paulo | SP | CEP 05508-901
Tel 11 3767 4000 | Fax 11 3767 4002 | ipt@ipt.br
www.ipt.br

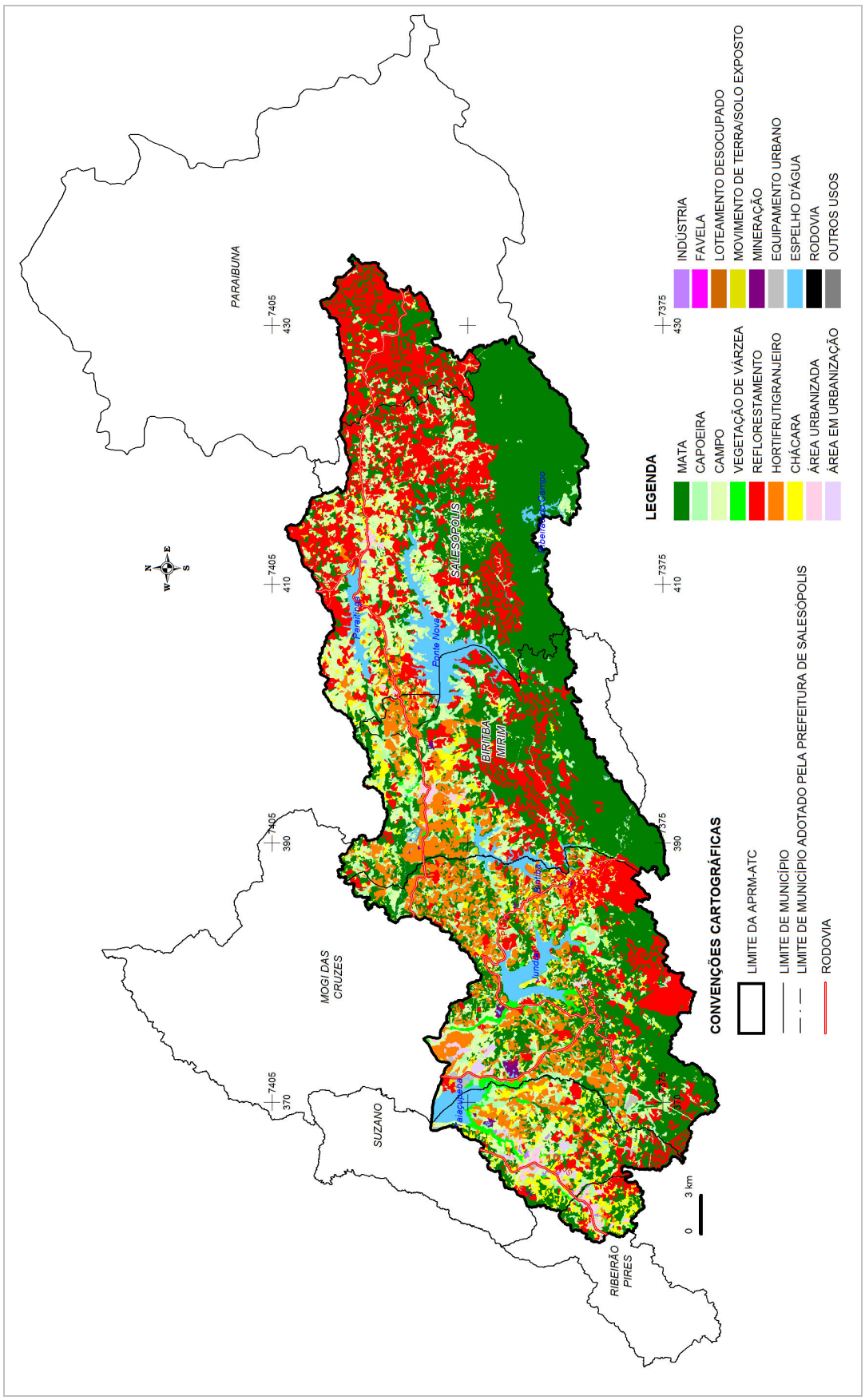


Figura 28 - Distribuição das categorias de uso do solo na APRM-ATC.
Fonte: Emplasa (2005), modificado por IPT.

Na APRM-ATC o tipo de uso predominante é o “Agrícola”, representado pelas classes: reflorestamento, campo, hortifrutigranjeiro (**Foto 1**), e chácara, que, somadas, correspondem a 47,1% da área total da APRM. A classe de reflorestamento (**Foto 2**), é a mais representativa, com 278,04 km^2 ou 22,08% da área total. Em seguida encontram-se as classes de campo, com 136,53 km^2 (10,84%); hortifrutigranjeiro, com 110,87 km^2 (8,80%); e chácara, com apenas 67,74 km^2 (5,38%).



Foto 1 - Uso agrícola no município de Biritiba Mirim (Estrada do Sogo).
Foto: IPT (2012).



Foto 2 - Reflorestamento no Município de Paraibuna.
Foto: IPT (2012).

O tipo de uso “Cobertura Vegetal Natural” (**Foto 3**), aparece em segundo lugar, ocupando 45,8% da área total da APRM-ATC. Destaca-se a classe mata, com 38,08% desse total, cobrindo 479,46 km^2. O restante refere-se às áreas de capoeira (6,52%) e vegetação de várzea (1,20%). Parte dessas áreas com cobertura vegetal está protegida por meio da instituição de Unidades de Conservação, tais como: APA Várzea do Rio Tietê e trechos do Parque Estadual da Serra do Mar.

A presença significativa das áreas de mata revela a resistência e a possibilidade da preservação da biodiversidade original e, por esse motivo, os instrumentos de

ordenamento territorial propostos no PDPA foram definidos de forma a resguardar essa importante característica regional.

Destaca-se, ainda, o tipo de uso “Espelho D’água” (**Foto 4**), que representa 4,90% da área total da APRM-ATC. A classe espelho d’água compreende as áreas dos pequenos lagos e lagoas e, principalmente, os reservatórios de Taiaçupeba, Jundiaí, Biritiba, Paraitinga, Ponte Nova e Ribeirão do Campo.



Foto 3 – Cobertura Vegetal nas proximidades da Barragem de Ponte Nova.
Foto: IPT (2012).



Foto 4 – Reservatório Biritiba, em Mogi das Cruzes.
Foto: IPT (2012).

O tipo de uso “Outros Usos” corresponde a apenas 0,5% da APRM, sendo representada pelas classes de mineração, movimento de terra/solo exposto, rodovia e os outros usos no geral.

Por fim, tem-se o “Uso Urbano”, que ocupa apenas 1,7% da área total da APRM, com maior destaque para a classe das áreas urbanas consolidadas (**Foto 5**), que representam 0,87%, seguida pelas áreas urbanas em consolidação, com 0,34% do total desta categoria. As demais classes desse tipo de uso (indústria, favela, loteamento desocupado e equipamento urbano) apresentam percentuais inferiores a 0,5% da área total da APRM.



Foto 5 - Área urbana consolidada de Salesópolis.
Foto: cedida por PMSAL.

A análise específica por municípios permite uma leitura do comprometimento desse espaço com as formas e manejo de uso e indicam as possibilidades da manutenção das características que fazem dessa área um importante reduto de preservação e conservação, em um contexto metropolitano cada vez mais influenciado pelo processo de ocupação humana.

Em Biritiba Mirim, destaca-se a classe de mata, com 45,32%, visto que, além de ser área de proteção de manancial, abriga porção importante da APA Várzea do Rio Tietê e do Parque Estadual da Serra do Mar, que salienta o potencial turístico e paisagístico da região. Alguns atrativos são a Pedra do Sapo, a Pedreira do Sítio Novo, a Pedra Grande, a Pedra da Forquilha, os Picos Itatinga e do Garrafão. Na região sul do Município e entre as áreas ocupadas por reflorestamento (16,56%) observam-se, ainda preservadas, áreas de mata ciliar ao longo das drenagens. Os hortifrutigranjeiros

também aparecem de forma expressiva, com 11,77% da área total. Por ter grande parte de seu território na APRM-ATC, toda a sua área urbanizada está dentro dos limites da APRM, onde predominam residências e estabelecimentos comerciais e de serviços de porte local (0,86%). De forma esparsa, ocorrem loteamentos de chácaras, como Chácaras das Castanheiras, Chácaras Nivana, Pomar do Carmo, entre outros. Uma particularidade verificada foi a presença de lotes aprovados na várzea do rio Tietê, onde naturalmente os terrenos permanecem alagados (**Foto 6**), fato que inclusive inviabilizou a construção por parte dos proprietários.



Foto 6 – Loteamento na várzea do rio Tietê no município de Biritiba Mirim.
Foto: IPT (2012).

Na porção do município de Mogi das Cruzes inserida na APRM predominam as matas, com 33,52%, localizadas principalmente na região sul, próximo ao Parque Estadual da Serra do Mar (**Foto 7**). Os hortifrutigranjeiros correspondem à segunda maior classe, com 16,91% e encontram-se bastante distribuídos nessa parcela do

Município, seguido pelas áreas de reflorestamento, com 16,54% da área total, localizadas nas regiões sul e sudeste. As áreas urbanas consolidadas referem-se aos núcleos urbanos isolados Quatinga, Barroso, Taiaçupeba, Biritiba Ussu e Manuel Ferreira, além daqueles próximos ao reservatório Taiaçupeba (Parque das Varinhas, Conjunto Residencial Santo Ângelo, Jardim Nove de Julho, Parque São Martinho). Essas ocupações se interligam por meio de várias vias que estruturam essa porção do território (Corredor Estrutural Santo Ângelo – Varinhas – São Martinho, Estrada de Furnas, Estrada do Nagao, entre outras).



Foto 7 – Vista da Serra do Mar no município de Mogi das Cruzes.
Foto: IPT (2012).

A porção do município de Paraibuna inserida na APRM-ATC possui 62,77% de área de reflorestamento, seguido por 29,19% de área de mata. As demais classes de uso apresentam percentuais muito baixos ou ausentes nesse Município. Toda a área urbana do Município está fora da APRM-ATC.

Ribeirão Pires possui a menor área inserida na APRM e suas áreas recobertas por mata correspondem a 28,06%; as áreas de chácaras totalizam 23,26%; as áreas de reflorestamento correspondem a 18,80%; e a área urbana consolidada abrange 10,32% da área total. Os diversos usos estão concentrados ao longo da rodovia Índio Tibiriçá, uma importante via que atravessa essa porção da APRM-ATC.

No município de Salesópolis as áreas de mata também são as mais representativas, com 43,40% do total, distribuídas ao longo da APRM. Correspondem ao Parque Estadual da Serra do Mar e seu entorno preservado. Em seguida aparecem as áreas de reflorestamento, com 25,26%, estando concentrada no quadrante

nordeste, nos limites dos municípios de Santa Branca e Paraibuna; e no quadrante sudoeste, entre o reservatório de Ponte Nova e o Parque da Serra do Mar, estando essa porção com faixas de matas ciliares preservadas. Existem três núcleos urbanos no Município: sede (Salesópolis), Distrito de Nossa Senhora do Remédio e Vila Bragança, totalizando apenas 0,4% de seu território. Essa pequena porcentagem está intimamente relacionada às fortes restrições da legislação de mananciais atual, além dos condicionantes do meio físico indicados pelo mapeamento da aptidão física elaborado pela Emplasa (áreas impróprias ou com severas restrições ao assentamento urbano).

Suzano é o município onde se observa uma maior diversidade de usos. As áreas de hortifrutigranjeiros (11,69%) estão concentradas na porção sudeste. Há presença de indústrias (0,74%), principalmente no vetor da rodovia Índio Tibiriçá; e de chácaras (13,92%), que coincide com a região de relevo mais acidentado. É importante salientar que a existência de áreas de campo no entorno das chácaras tanto podem favorecer o desenvolvimento da área para o lazer, quanto representam áreas possíveis de desdobro, tornando-se “alvo” de pressão para a expansão urbana.

Destaca-se, ainda, a presença de áreas urbanas consolidadas (2,73%) e em consolidação (2,36%), nas quais alguns loteamentos, embora tenham sido aprovados pela Prefeitura de Suzano, sofreram divisão de lotes, descaracterizando o loteamento no que se refere à tipologia permitida em área de manancial, adensando o território e elevando o número de problemas decorrentes do aumento de habitações existentes (**Fotos 8** e **9**). Como a lei atual não permite a instalação de infraestrutura (exceto nas áreas contempladas pelo Plano Emergencial estabelecido pelo Decreto Estadual nº 43.022, de 7 de abril de 1998), é urgente priorizar as melhorias necessárias nessas áreas.



Foto 8 - Ocupação em Suzano, no Bairro de Vila Rica.
Fonte: cedido por PMSUZ.



Foto 9 - Ocupação em Suzano, no Bairro de Vila Rica.
Fonte: cedido por PMSUZ.

Nota-se, portanto, a relevante potencialidade dessa porção do território da Bacia do Alto Tietê e a possibilidade de, embora imersa no processo metropolitano de urbanização, contribuir para a garantia da qualidade dos recursos hídricos aí presentes (as cabeceiras dos rios e os vários reservatórios existentes).

Há que se considerar a consolidação de um grande número de loteamentos, a maior parte sem a infraestrutura necessária, resultado da expansão urbana que caracteriza a metrópole paulista mas, ao mesmo, tem-se o desafio de não anistiar as ocupações irregularmente instaladas e de não induzir novas ocupações.

As dificuldades transparecem na conciliação entre os interesses do desenvolvimento das potencialidades locais, arraigadas no âmbito das políticas municipais e a necessidade de uma visão regional sustentável, ancorada na ação estadual, ainda de incipiente integração regional.

Diante desse cenário, a consolidação de padrões de ocupação compatíveis com a função ambiental da área como produtora de água; a regularização dos loteamentos existentes com instalação de infraestrutura de saneamento; o fortalecimento do agronegócio e da atividade agrícola vinculada a pequenos e médios produtores; e a coibição do avanço das ocupações em desacordo com as legislações ambientais são premissas fundamentais para nortear a definição das diretrizes para o ordenamento territorial da APRM-ATC.

3.3 Áreas degradadas

São apresentados neste item aspectos referentes às áreas contaminadas e às áreas mineradas na APRM-ATC.

3.3.1 Áreas Contaminadas

"Uma área contaminada pode ser definida como uma área, local ou terreno onde há comprovadamente poluição ou contaminação causada pela introdução de quaisquer substâncias ou resíduos que nela tenham sido depositados, acumulados, armazenados, enterrados ou infiltrados de forma planejada, acidental ou até mesmo natural. Nessa área, os poluentes ou contaminantes podem concentrar-se em subsuperfície nos diferentes compartimentos do ambiente, como por exemplo: no solo, nos sedimentos, nas rochas, nos materiais utilizados para aterrar os terrenos, nas águas subterrâneas ou, de uma forma geral, nas zonas não saturadas e saturadas; além de poderem concentrar-se nas paredes, nos pisos e nas estruturas de construções"[13].

A existência de uma área contaminada pode gerar problemas, tais como: danos à saúde humana, comprometimento da qualidade dos recursos hídricos, restrições ao uso do solo e danos ao patrimônio público, além de danos ao meio ambiente.

As áreas contaminadas presentes na APRM-ATC foram compiladas a partir de relação disponibilizada pela Cetesb (2011c). A classificação de áreas contaminadas é dividida nas seguintes categorias[14]:

- **Contaminada sob investigação (AI):** área, terreno, local, instalação, edificação ou benfeitoria onde há comprovadamente contaminação, constatada em investigação confirmatória, na qual estão sendo realizados procedimentos para determinar a extensão da contaminação e identificar a existência de possíveis receptores, bem como para verificar se há risco à saúde humana. A área

[13] Definição apresentada pela Cetesb – Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. Disponível em: <http://www.cetesb.sp.gov.br/areas-contaminadas/O-que-sao-areas-Contaminadas>. Acesso em: 14 set. 2011.
[14] Definições apresentadas pela Cetesb – Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. Disponível em: http://www.cetesb.sp.gov.br/userfiles/file/areas-contaminadas/2011/texto-explicativo.pdf. Acesso em: 02 abr. 2012.

também será classificada como área contaminada sob investigação **(AI)**, caso seja constatada a presença de produtos contaminantes (por exemplo, combustível em fase livre), ou quando houver constatação da presença de substâncias, condições ou situações que, de acordo com parâmetros específicos, possam representar perigo.

- **Contaminada (AC):** área, terreno, local, instalação, edificação ou benfeitoria, anteriormente classificada como área contaminada sob investigação **(AI)** na qual, após a realização de avaliação de risco, foram observadas quantidades ou concentrações de matéria em condições que causem ou possam causar danos à saúde humana. Uma área poderá ser considerada contaminada **(AC)** sem a obrigatoriedade de realização de avaliação de risco à saúde humana quando existir um bem de relevante interesse ambiental a ser protegido. Nas áreas classificadas como área contaminada **(AC)** devem ser implantadas pelo Responsável Legal medidas de intervenção, em conjunto ou isoladamente, entre as seguintes opções: medidas de remediação **(MR)**, medidas de controle institucional **(MCI)** e medidas de controle de engenharia **(MCE)**.
- **Em processo de monitoramento para reabilitação (AMR):** área, terreno, local, instalação, edificação ou benfeitoria, anteriormente classificada como contaminada **(AC)** ou contaminada sob investigação **(AI)**, na qual foram implantadas medidas de intervenção e atingidas as metas de remediação definidas para a área, ou na qual os resultados da avaliação de risco indicaram que não existe a necessidade da implantação de nenhum tipo de intervenção para que a área seja considerada apta para o uso declarado, estando em curso o monitoramento para encerramento.
- **Reabilitada (AR)**: área, terreno, local, instalação, edificação ou benfeitoria, anteriormente classificada como área em processo de monitoramento para reabilitação **(AMR)** que, após a realização do monitoramento para encerramento, for considerada apta para o uso declarado.

De acordo com o cadastro divulgado pela Cetesb (2011c), foram identificadas 8 atividades contaminantes dentro dos limites da APRM-ATC, das quais quatro são por uso industrial e quatro são referentes à operação de postos de combustível.

Em relação ao estágio de remediação, na totalidade dos municípios, tem-se cinco áreas enquadradas na categoria “contaminada sob investigação”; e três áreas declaradas contaminadas. Não constam áreas “em processo de monitoramento para reabilitação” nem áreas “reabilitadas” na APRM-ATC.

Apesar do número pequeno de áreas declaradas contaminadas pela Cetesb, é importante destacar que estas estão inseridas em uma área protegida desde a década de 1970, sendo imprescindível sua remediação para que a qualidade dos recursos hídricos utilizados para o abastecimento da população não seja comprometida. A **Figura 29** ilustra a distribuição espacial de áreas contaminadas na APRM-ATC.

O **Quadro 4** sistematiza e apresenta as principais empresas, a atividade contaminante e sua respectiva situação de remediação, inseridas na APRM-ATC.

Município	Empresa		Atividade Contaminante	Situação em 2011
	Nome	Endereço		
Biritiba Mirim	Auto Posto Biritiba Mirim Ltda.	Estrada Mogi-Salesópolis Km 21 - Centro - Biritiba Mirim	Posto de combustível	Contaminada
Mogi das Cruzes	Imerys do Brasil Comércio e Extração de Minérios Ltda.	Estrada das Varinhas Km 55 - Pq. das Varinhas	Indústria	Contaminada sob investigação
Mogi das Cruzes	Empresa de Mineração Horii Ltda.	Estrada das Varinhas km 52 - Jundiapeba	Indústria	Contaminada sob investigação
Ribeirão Pires	Auto Posto Ouro Fino Ltda.	Rod. SP Trinta e Hum, 2370 - Ouro Fino Paulista	Posto de combustível	Contaminada
Ribeirão Pires	Delft Oil & Energy Derivados de Petróleo Ltda.	Rod. Índio Tibiriçá – SP 31, Km 51 - Jardim Governador	Indústria	Contaminada sob investigação
Ribeirão Pires	Auto Posto Muraki.	Rod. Índio Tibiriçá, 1267 - Ouro Fino Paulista	Posto de combustível	Contaminada sob investigação
Salesópolis	Paraitinga Comércio de Combustíveis Ltda.	Rua Joaquim Domingos Martins 185 - N.Sa. do Remédio	Posto de combustível	Contaminada sob investigação
Suzano	Produquímica Indústria e Comércio Ltda.	Estrada Produquímica, 800 - Palmeiras	Indústria	Contaminada

Quadro 4 - Áreas Contaminadas na APRM-ATC em 2011.
Fonte: Elaborado a partir de Cetesb (2011c).

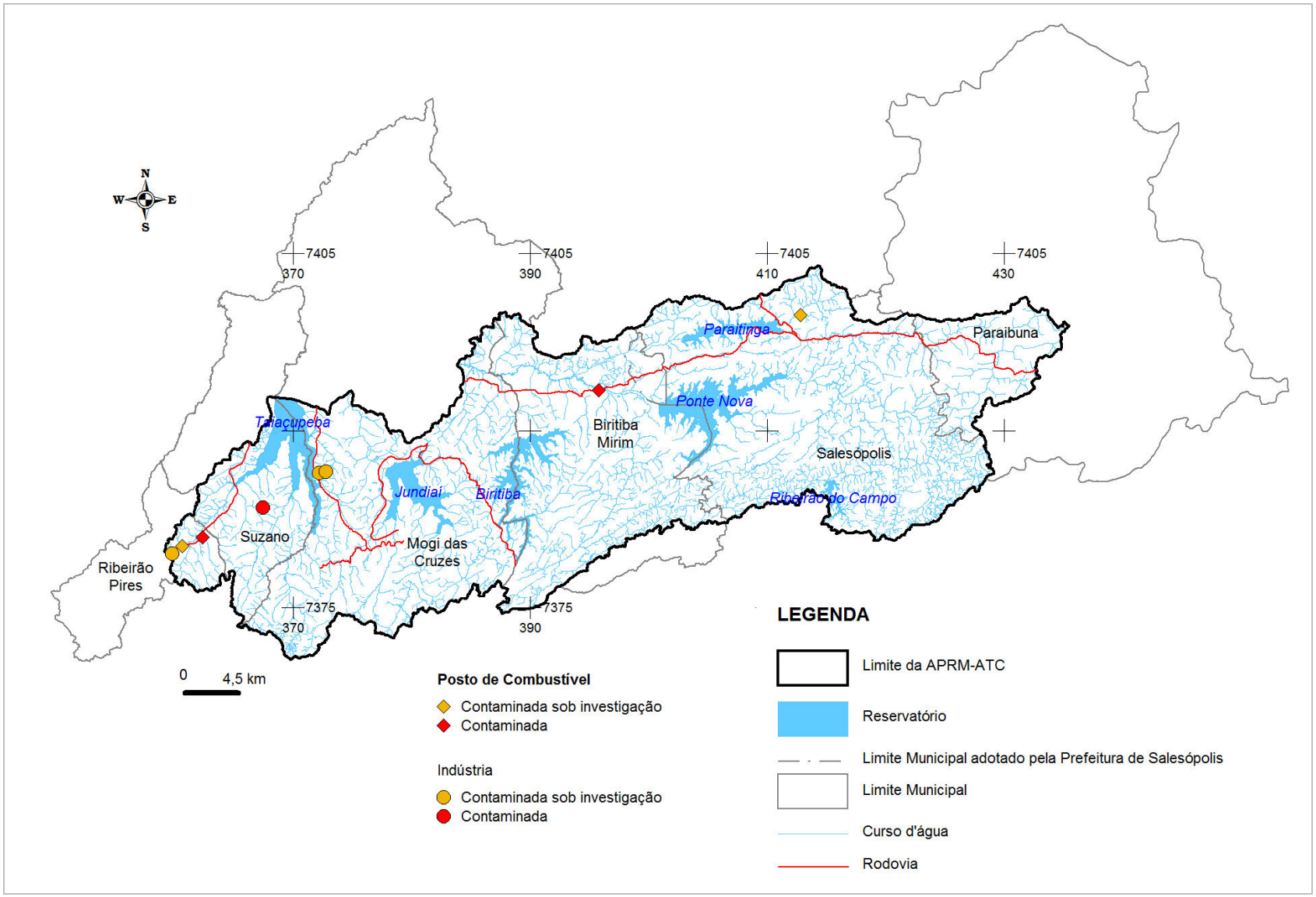


Figura 29 - Distribuição espacial das áreas contaminadas na APRM-ATC.
Fonte: Elaborado a partir de Cetesb (2011c).

Av. Prof. Almeida Prado, 532 | Cidade Universitária
São Paulo | SP | CEP 05508-901
Tel 11 3767 4000 | Fax 11 3767 4002 | ipt@ipt.br
www.ipt.br

3.3.2 Áreas Mineradas

A mineração é considerada uma atividade capaz de causar alterações no meio físico por meio de sua interação e interferência nos processos físicos naturais. A remoção da cobertura vegetal, a alteração no relevo e a movimentação de solo expondo superfícies à ação erosiva da água, caso não sejam paulatinamente mitigadas, acabam por gerar áreas degradadas pela mineração (BITAR, 1997).

A produção mineral varia em função do tipo de bem mineral e do contexto geológico em que ocorre na natureza. Em geral, abrange etapas de decapeamento, lavra, beneficiamento, disposição de estéreis e rejeitos, estocagem e transporte dos produtos, além de operações auxiliares que podem causar impactos relacionados aos recursos hídricos.

A oneração de áreas para esse fim é feita por três formas de requerimentos dirigidos ao Departamento Nacional de Produção Mineral – DNPM, condicionadas aos regimes de aproveitamento dos recursos minerais (IPT, 2010):

- Requerimento de Autorização de Pesquisa, formulado por brasileiros ou empresas com objetivo de obtenção de um Alvará de Autorização de Pesquisa. Assegura ao titular o direito de realizar, em prazo definido, as pesquisas necessárias para demonstrar a existência de jazida (depósito mineral com valor econômico) e elaboração de Relatório Final, cuja aprovação pelo DNPM assegura o direito de requerer a Portaria de Concessão de Lavra, sendo este o título máximo do direito minerário;
- Requerimento de Registro de Licença (ou de Licenciamento), facultado ao proprietário do solo ou a quem dele tiver anuência, após licença específica da Prefeitura do município no qual se localiza a substância mineral a ser lavrada. Se deferido, assegura ao titular a extração de substâncias minerais especificadas em lei, independentemente da realização de trabalhos de pesquisa, durante o prazo definido na licença; e

- Requerimento de Registro de Extração, facultado aos órgãos da administração pública, se deferido, para extração de substâncias minerais empregadas diretamente em obras executadas pelo próprio órgão público. Condiciona-se o tempo de duração da obra de no máximo cinco anos (admitindo-se a renovação por igual período).

Quanto às substâncias objetivadas nos requerimentos de autorização de pesquisa, podem, por disposição legal, ser aproveitadas, também, pelo regime de registro de licença. Essa condição é opcional, podendo, durante a tramitação do processo, haver alterações do regime de aproveitamento.

Pelo sistema legal vigente, o título de Concessão de Lavra onera a área até a exaustão das reservas minerais oficialmente aprovadas pelo DNPM ou até quando for declarada a caducidade do título por descumprimento de obrigações impostas na lei, porém para os demais títulos a oneração das áreas é temporária. É importante ressaltar que a lavra de substâncias minerais (extração) depende, em quaisquer dos regimes de aproveitamento, de prévio licenciamento ambiental.

Para a análise da situação de titularidade de direitos minerários na região estudada foram coletadas informações no banco de dados disponível no site do DNPM (2011).

Foram selecionadas apenas as poligonais incidentes nos municípios cujos territórios envolvem a APRM-ATC, totalizando 250 títulos. As fases da atividade de mineração são identificadas no Cadastro Mineiro de acordo com o estágio de tramitação do processo no órgão, sem considerar andamentos intermediários, registrando-se a ocorrência de:

- 70 autorizações de pesquisa (Alvará);
- 67 requerimentos de pesquisa;
- 60 concessões de Lavra;
- 33 no status disponibilidade;
- 18 requerimentos de lavra; e
- 2 requerimentos de registro de licenciamento.

A **Figura 30** ilustra esses registros. Convém observar que o DNPM mantém como "processos ativos", tanto no Cadastro Mineiro quanto no Sigmine (DNPM, 2011), processos cujas áreas já se encontram desoneradas conforme a lei, mas que persistem nos registros para cobrança de multas.

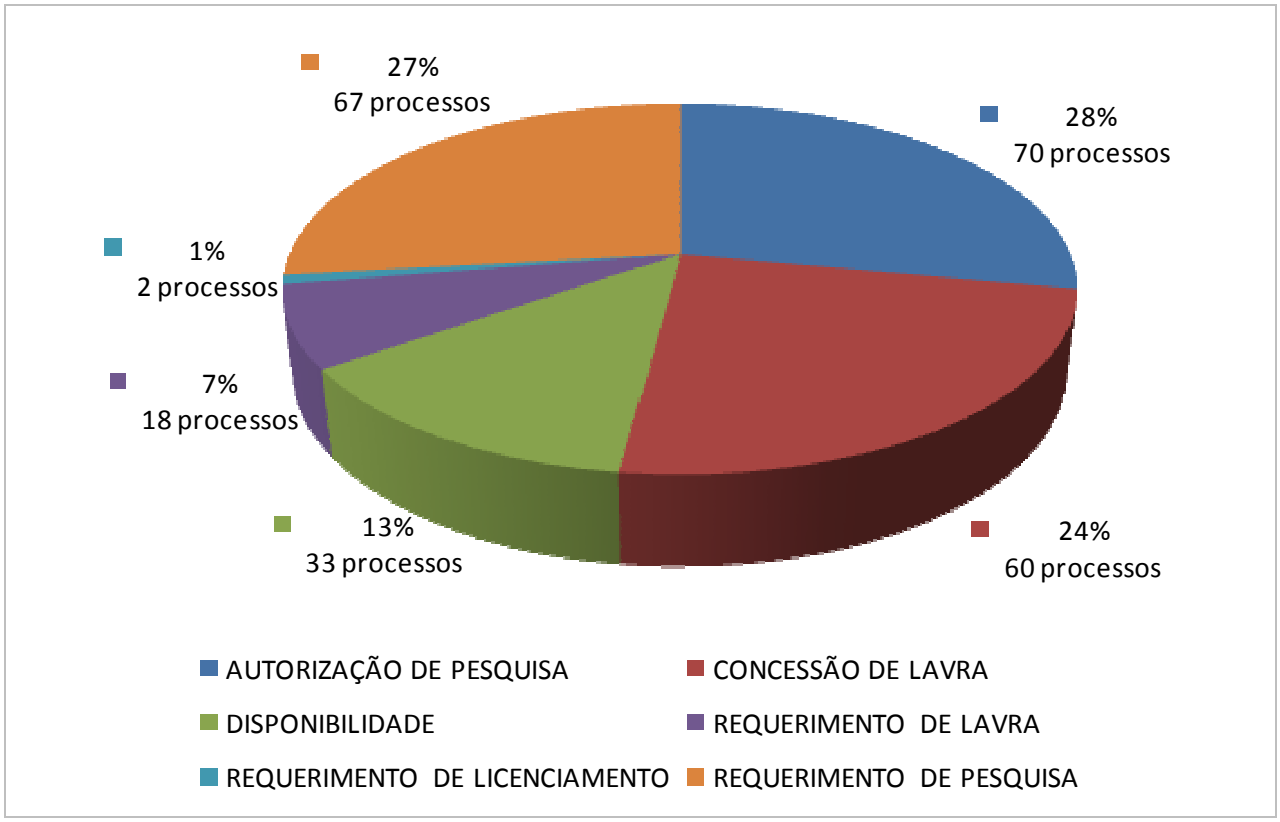


Figura 30 – Porcentagem de áreas mineradas na APRM-ATC.
Fonte: Elaborado a partir de DNPM (2011).

De acordo com o Código de Mineração (Art. 36), "*entende-se por lavra o conjunto de operações coordenadas objetivando o aproveitamento industrial da jazida, desde a extração das substâncias minerais úteis que contiver, até o beneficiamento das mesmas*". A concessão de lavra é um ato administrativo onde a União consente ao minerador o direito de aproveitar industrialmente seus recursos minerais.

Dentro das 60 concessões de lavra expedidas, a maioria refere-se à mineração de argila (17 registros), seguida de quartzito (10 registros), areia (11 registros), caulim (8 registros), água mineral e granito (3 registros cada um), argila refratária (6 registros) e, em menor número, areia de fundição (1 registro) e bauxita (1 registro).

Segundo BITAR (1997), a recuperação das áreas degradadas por mineração envolve a estabilidade da área em relação ao meio urbano e a progressiva instalação de um uso do solo planejado, em conformidade com as condições ambientais e culturais da circunvizinhança; no entanto, há ausência da participação pública no processo decisório sobre a aprovação dos planos de recuperação de áreas degradadas e inexistem recursos financeiros necessários à recuperação. Os procedimentos praticados na maior parte das minas para usos pós-mineração não se correlacionam com os objetivos estabelecidos em planejamento.

A **Figura 31** apresenta as poligonais correspondentes às atividades de mineração inseridas na APRM-ATC e obtidas no Sistema Sigmine.

A atividade mineral não pode ser desconsiderada no processo de planejamento da APRM, tendo em vista que a sua execução pode causar sérios impactos sobre as águas na região em que ela se desenvolve, tanto pela usual presença de lençóis de água no subsolo a ser perfurado ou removido, quanto pela necessidade de água no processamento e transporte do minério.

Com a retirada de material do subsolo, o lençol deixa de existir ou é pelo menos modificado; com a utilização da água no processamento e transporte do minério essa é devolvida para a natureza em condições piores do que no momento da sua retirada. Dessa forma, em relação à água, são usuais as modificações relativas à disponibilidade e também à qualidade.

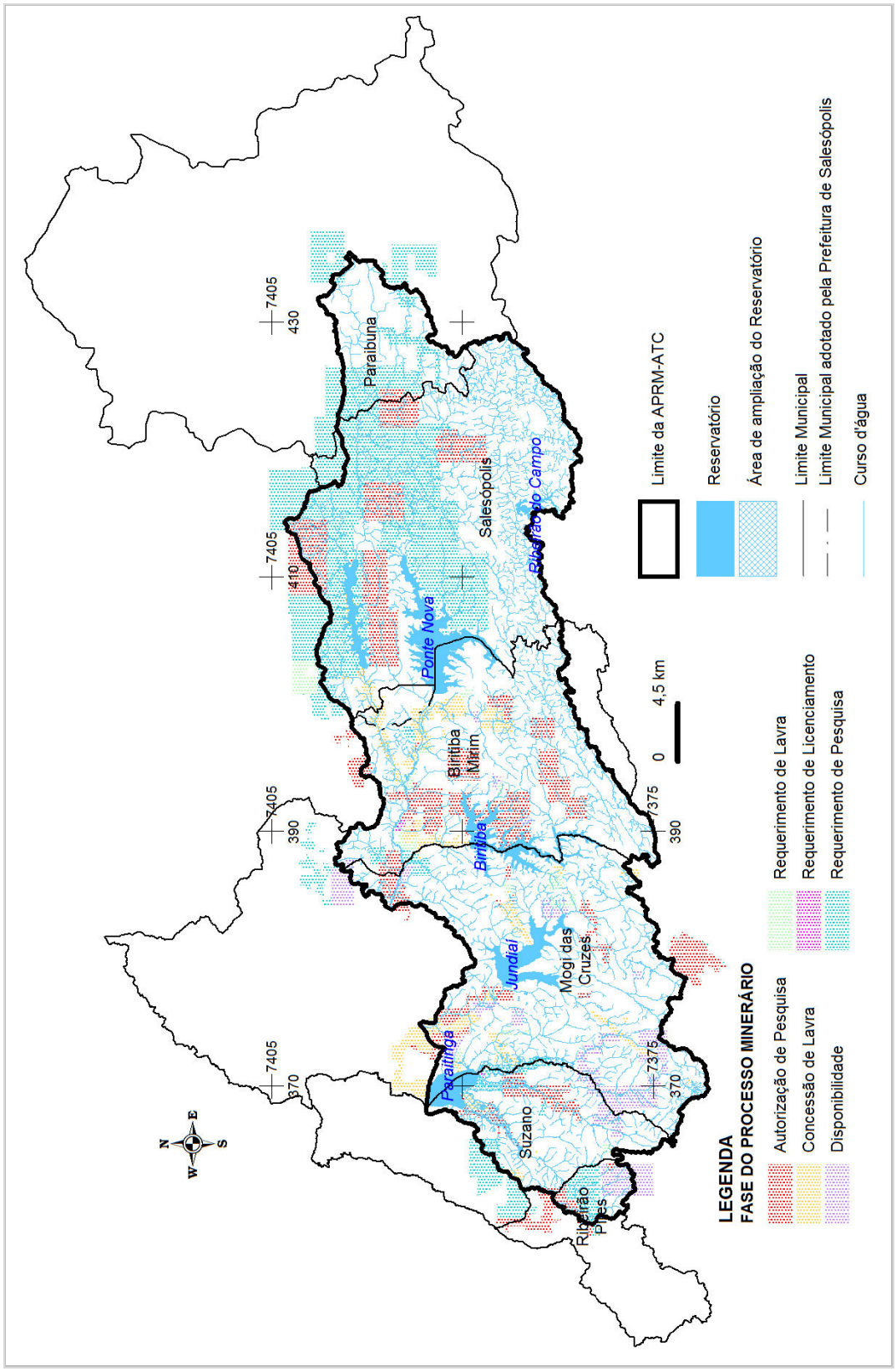


Figura 31 - Polígonos das atividades de mineração na APRM-ATC.
Fonte: Elaborado a partir de DNPM (2011).

3.4 Processos do Meio Físico

Os processos do meio físico são um dos segmentos ambientais responsáveis pela sua dinâmica e podem ser alterados pelas intervenções antrópicas. Esses processos podem ser deflagrados, induzidos, acelerados ou retardados por processos tecnológicos (FORNASARI FILHO et al., 1992). Entende-se por processos tecnológicos ações humanas orientadas, segundo técnicas específicas, que envolvem a edificação, funcionamento e desativação, por exemplo, de uma obra de engenharia.

A erosão corresponde ao processo de desagregação e remoção do solo ou fragmento e partículas de rocha, pela ação combinada da gravidade com a água, vento, gelo e/ou organismos (plantas e animais), segundo IPT (1995). O fenômeno manifesta-se como resultante da ruptura de equilíbrio do meio ambiente, decorrente da eliminação da cobertura vegetal natural e introdução de novas formas de uso do solo. Desta maneira, o território brasileiro, ao longo dos anos de sua ocupação, vem manifestando não só a erosão correspondente à intensificação da atividade agrícola, mas, também, àquela relativa ao uso urbano do solo.

A ocorrência desses processos erosivos depende do grau de coesão litológica (substrato rochoso), das propriedades do solo (textura, estrutura, mineralogia, entre outros), da declividade dos terrenos, amplitudes das vertentes, vegetação, formas de uso e ocupação (implantação de loteamentos, sistema viário, exploração mineral, entre outros) e das condições climáticas (pluviosidade, principalmente).

Como a APRM-ATC é produtora de água, os impactos dessas atividades não podem ser desconsiderados, visto que o aumento da concentração das águas de escoamento superficial e a redução na proteção do solo têm efeitos negativos nos recursos hídricos. A substituição da cobertura florestal por cultivos, pastagens e reflorestamento tem se intensificado na região. A energia de impacto das gotas de chuva diretamente sobre o solo desprotegido e a velocidade de escoamento superficial são fatores determinantes para desencadear a erosão hídrica e dependem fundamentalmente do tipo de cobertura existente no solo.

O estudo intitulado “Diretrizes e ações para prevenção e controle dos impactos decorrentes dos processos erosivos na Bacia do Alto Tietê UGRHI 06” (IPT, 2011), foi elaborado para estabelecer as bases técnicas de orientações para expansão urbana, visando a minimização dos problemas geotécnicos, em especial aqueles decorrentes de erosão, escorregamento, assoreamento e inundações/enchentes.

Com base nesse estudo, apresentam-se informações das diferentes classes de suscetibilidade ao desenvolvimento de processos erosivos e das áreas potenciais à produção de sedimentos identificadas na APRM-ATC. O primeiro estudo foi composto a partir do levantamento de mapas geológicos, geomorfológicos e pedológicos existentes e da análise dessas informações; e o segundo de acordo com as classes de uso e ocupação do solo e respectivas intensidades com que potencializam a manifestação dos processos erosivos e de escorregamentos.

Estão apresentadas na **Tabela 7**, **Figura 32** e **Figura 33** as áreas suscetíveis à erosão na APRM-ATC, que funcionam como fontes de sedimentos que são transportados pelas águas da chuva (pelo escoamento superficial), e têm como destino final os leitos de córregos e rios, causando o fenômeno de assoreamento. Ressalta-se que, como o trabalho abrangeu apenas a Bacia do Alto Tietê, não constam dados na porção incidente na Bacia da Baixada Santista (municípios de Biritiba Mirim e Mogi das Cruzes).

Verifica-se que 34,6% da área total da APRM-ATC foram classificadas como alta e muito alta suscetibilidade à erosão. Para evitar o desencadeamento de processos erosivos na área e minimizar aqueles instalados, é essencial a utilização de práticas agrícolas de conservação do solo, a adoção de medidas contra a erosão associada a estradas e o fornecimento de subsídios visando ao planejamento da ocupação agrícola, por meio de mapas de suscetibilidade à erosão e zoneamento ecológico-econômico.

Tabela 7 - Suscetibilidade à erosão na APRM-ATC, por município.

Suscetibilidade à erosão	BIRITIBA MIRIM		MOGI DAS CRUZES		PARAIBUNA		RIBEIRÃO PIRES		SALESÓPOLIS		SUZANO		TOTAL	
	Área (km^2)	%*	Área (km^2)	%*	Área (km^2)	%*	Área (km^2)	%*	Área (km^2)	%*	Área (km^2)	%*	Área (km^2)	%
BAIXA	64,35	22,66	120,35	34,57	40,47	49,20	6,33	29,33	131,45	31,52	41,59	39,18	404,5	32,1
MÉDIA	49,98	17,60	96,87	27,82	16,09	19,56	8,07	37,38	74,69	17,91	39,30	37,02	285,0	22,6
ALTA	48,29	17,00	65,60	18,84	17,53	21,31	5,16	23,89	104,23	25,00	19,12	18,01	259,9	20,6
MUITO ALTA	25,18	8,87	28,44	8,17	8,17	9,93	2,03	9,40	106,63	25,57	6,14	5,78	176,6	14,0
SEM INFORMAÇÃO	96,24	33,88	36,93	10,61	-	-	-	-	-	-	-	-	133,2	10,6
TOTAL	284,04	100,00	348,19	100,00	82,26	100,00	21,59	100,00	417,00	100,00	106,14	100,00	1.259,2	100,0

* Porcentagem em relação á área do município na APRM-ATC.

Fonte: Elaborado a partir de IPT (2011).

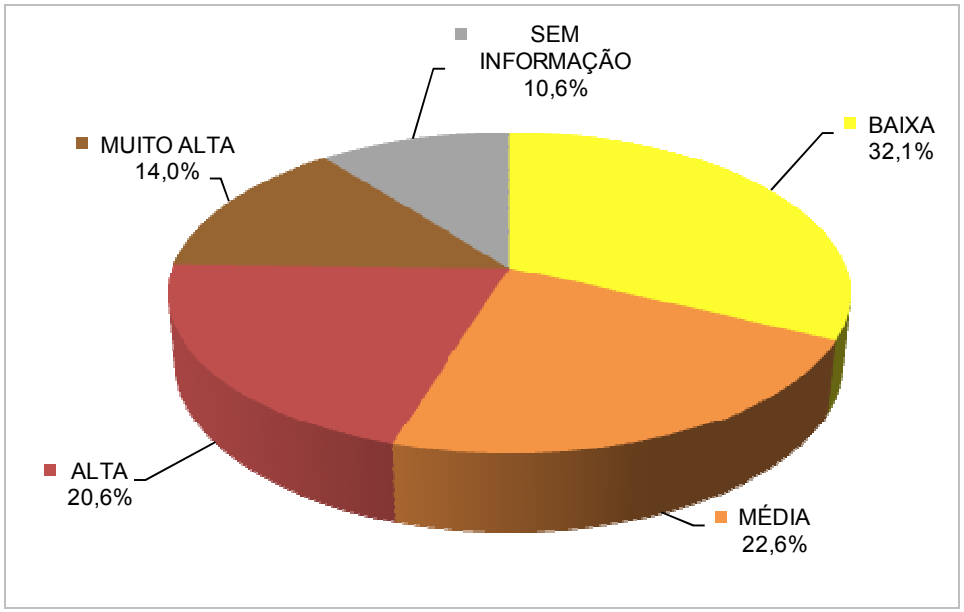


Figura 32 – Porcentagem das classes de suscetibilidade à erosão na APRM-ATC.

Fonte: Elaborado a partir de IPT (2011).

Av. Prof. Almeida Prado, 532 | Cidade Universitária
São Paulo | SP | CEP 05508-901
Tel 11 3767 4000 | Fax 11 3767 4002 | ipt@ipt.br
www.ipt.br

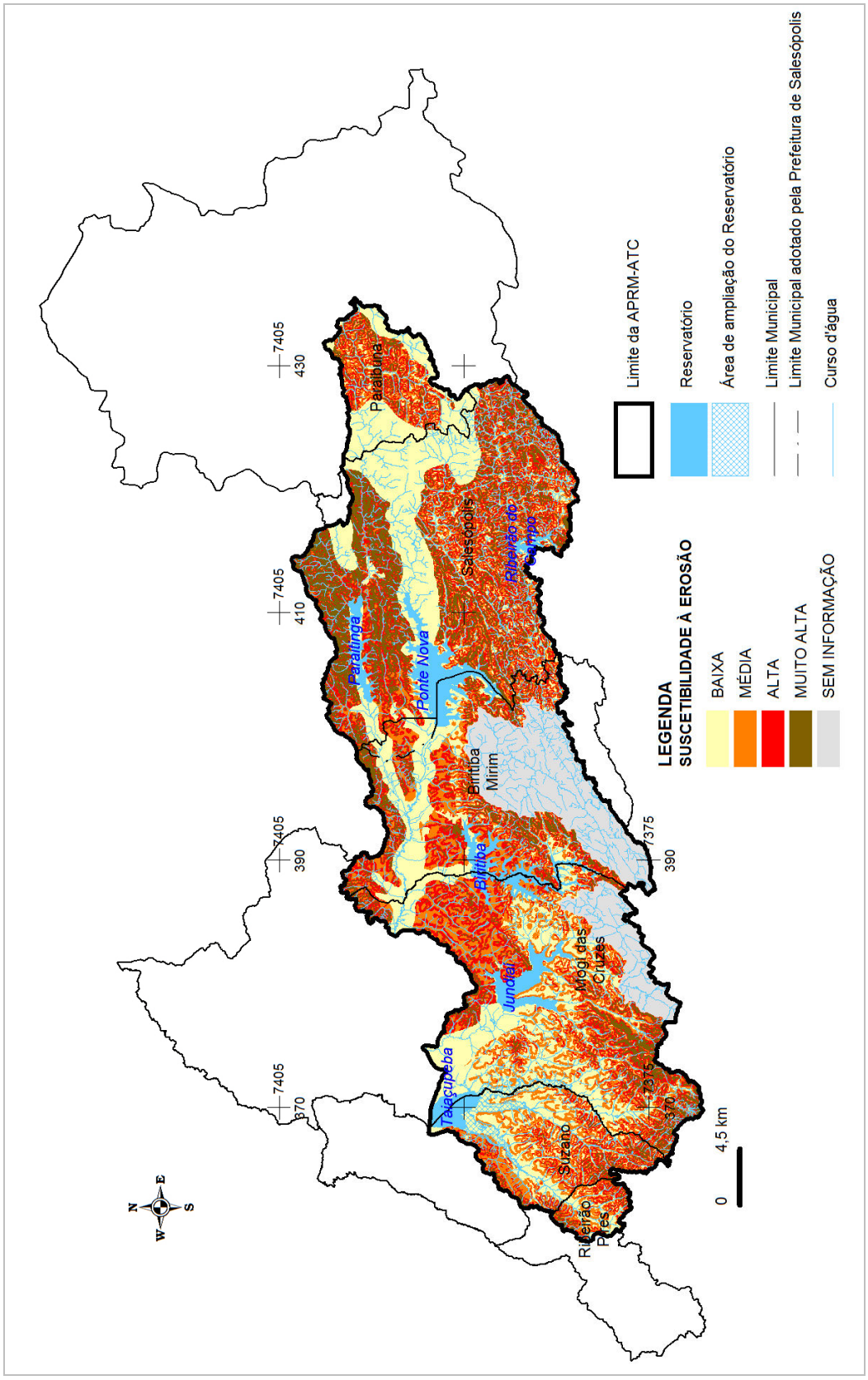


Figura 33 - Suscetibilidade à erosão na APRM-ATC.
Fonte: Elaborado a partir de IPT (2011).

Em geral, com relação à suscetibilidade à erosão, os municípios componentes da APRM-ATC estão em situação semelhante, ou seja, a maior porção de cada território apresenta classificação “Baixa” ou “Média”, exceção ao município de Salesópolis, no qual as categorias “Alta” e “Muito Alta” se mostram com valor sensivelmente maior (em torno de 51% do total). Ressalta-se também que a ausência de dados referentes à porção do município de Biritiba Mirim incidente na Bacia da Baixada Santista pode camuflar essa comparação entre as áreas mais e menos suscetíveis.

As áreas mais críticas, ou seja, aquelas classificadas com suscetibilidade “Muito Alta”, estão localizadas principalmente em Salesópolis, nas porções norte e sul, sendo mais intensas nesta última, ao redor do reservatório Paraitinga. Também há ocorrência no sul do município de Mogi das Cruzes, próximo à divisa com o município de Suzano, conforme ilustra a **Figura 34**.

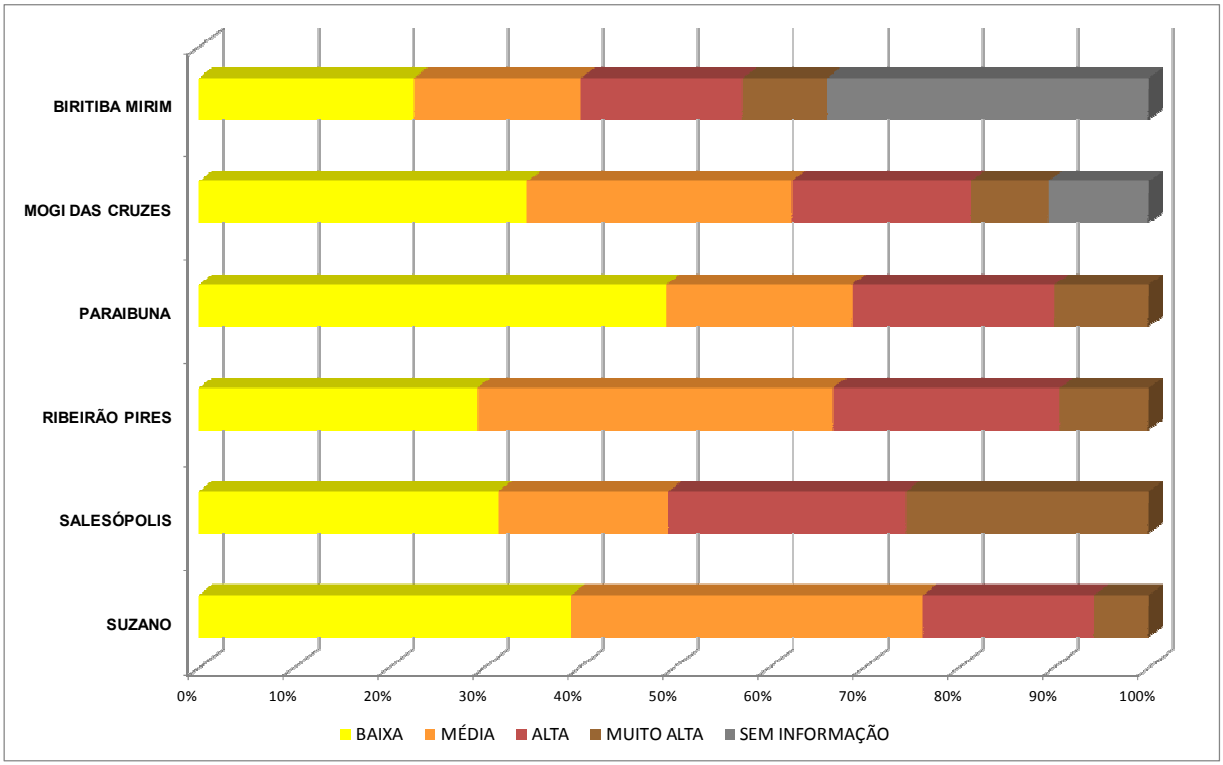


Figura 34 - Suscetibilidade à erosão na APRM-ATC, por município.
Fonte: Elaborado a partir de IPT (2011).

Em relação à potencialidade à produção de sedimentos, o estudo do IPT (2011) verificou diferentes classes na APRM-ATC, conforme se verifica na **Tabela 8** e nas **Figura 35, Figura 36** e **Figura 37**.

Nota-se que as áreas mais críticas (Alta e Muito Alta) se concentram em Salesópolis e Biritiba Mirim. Assim, as maiores extensões de áreas potenciais à produção de sedimentos deverão ser objeto de mapeamentos de maior detalhe, a fim de subsidiar os estudos de planejamento e viabilidade de projetos de práticas conservacionistas, minimizando os impactos ambientais atuais e futuros.

O restante do território da APRM-ATC é mais pulverizado quanto à densidade desse índice. O conjunto de áreas que se enquadram nas categorias “Baixa” e “Média” potencialidade, em geral, representa cerca de ¾ da área total da APRM.

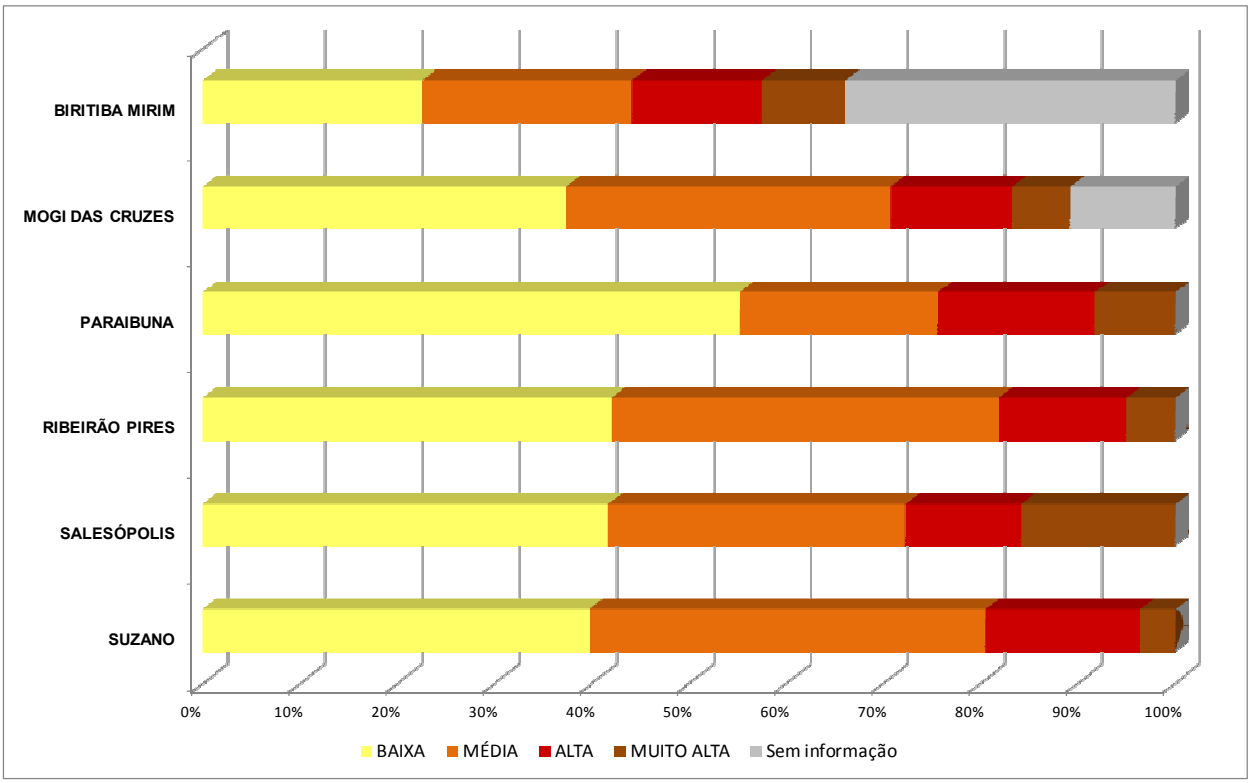


Figura 35 – Potencialidade à produção de sedimentos na APRM-ATC, por município.
Fonte: Elaborado a partir de IPT (2011).

Tabela 8 - Potencialidade à produção de sedimentos na APRM-ATC, por município.

Potencialidade à produção de sedimentos	BIRITIBA MIRIM		MOGI DAS CRUZES		PARAIBUNA		RIBEIRÃO PIRES		SALESÓPOLIS		SUZANO		TOTAL	
	Área (km^2)	%*	Área (km^2)	%*	Área (km^2)	%*	Área (km^2)	%*	Área (km^2)	%*	Área (km^2)	%*	Área (km^2)	%
BAIXA	64,21	22,61	130,21	37,40	45,43	55,23	9,07	41,99	173,79	41,68	42,23	39,79	464,9	36,9
MÉDIA	61,20	21,55	116,63	33,50	16,78	20,40	8,60	39,81	127,73	30,63	43,17	40,68	373,5	29,7
ALTA	37,90	13,34	43,56	12,51	13,27	16,13	2,83	13,10	49,28	11,82	16,87	15,89	163,7	13,0
MUITO ALTA	24,50	8,62	20,86	5,99	6,78	8,24	1,07	4,97	66,19	15,87	3,85	3,63	123,3	9,8
Sem informação	96,24	33,88	36,93	10,61	-	-	-	-	-	-	-	-	133,8	10,6
TOTAL	**284,04**	**100,00**	**348,19**	**100,00**	**82,26**	**100,00**	**21,56**	**99,88**	**417,00**	**100,00**	**106,14**	**100,00**	**1.259,2**	**100,0**

* Porcentagem em relação á área do município na APRM-ATC.

Fonte: Elaborado a partir de IPT (2011).

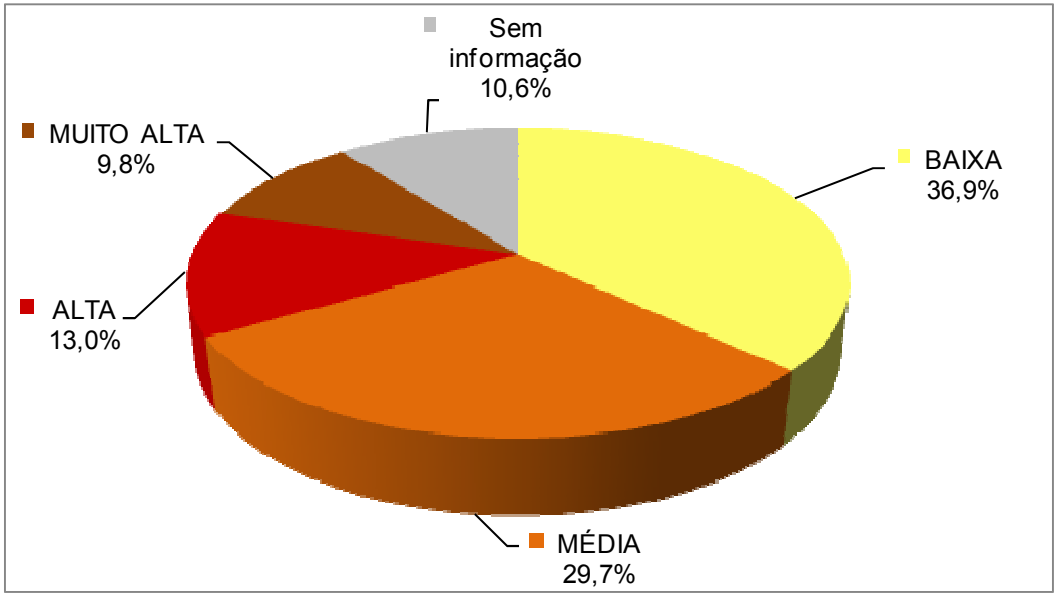


Figura 36 – Pocentagem das classes de potencialidade à produção de sedimentos na APRM-ATC.

Fonte: Elaborado a partir de IPT (2011).

Av. Prof. Almeida Prado, 532 | Cidade Universitária
São Paulo | SP | CEP 05508-901
Tel 11 3767 4000 | Fax 11 3767 4002 | ipt@ipt.br
www.ipt.br

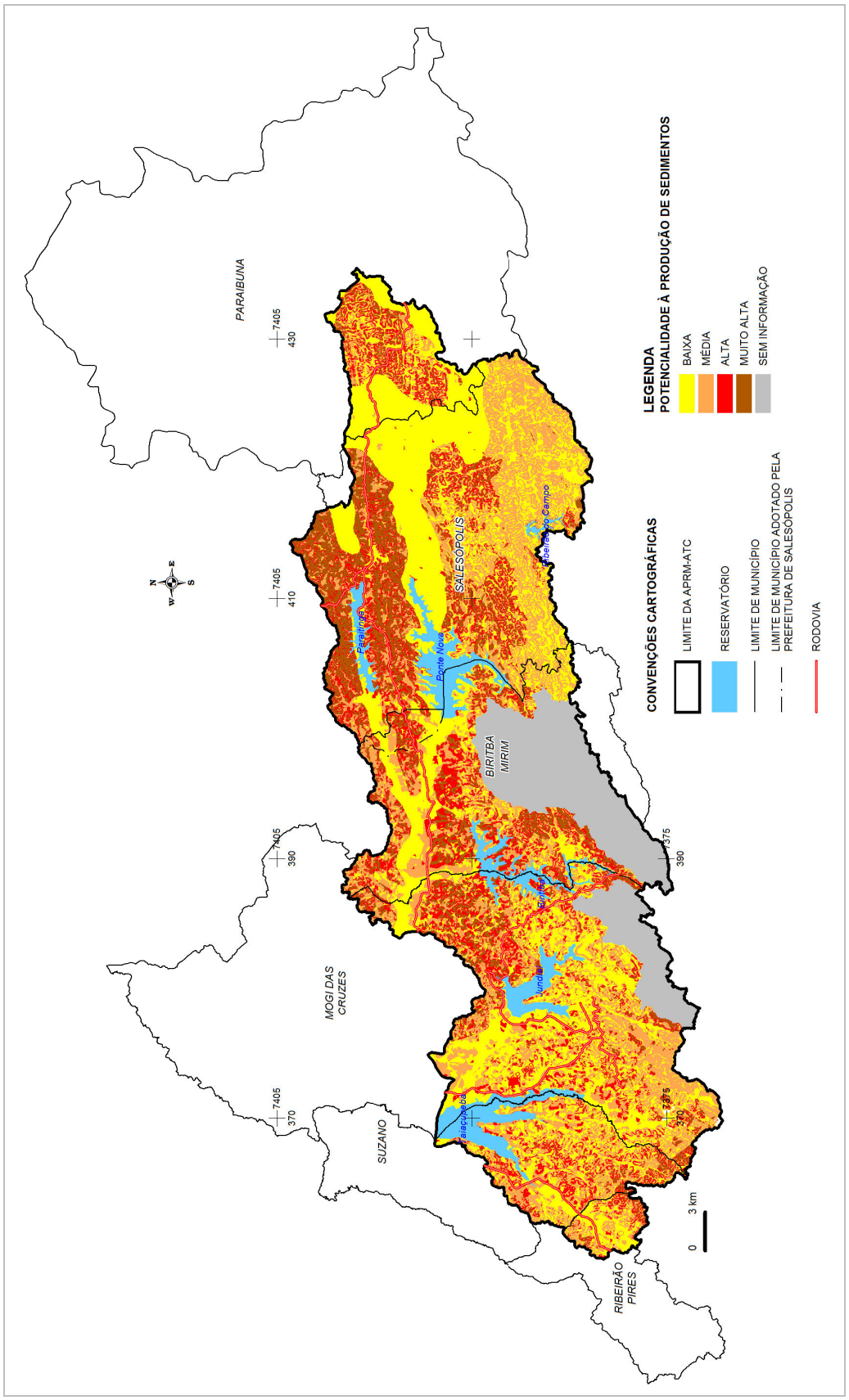


Figura 37 - Potencialidade à produção de sedimentos na APRM-ATC.
Fonte: Elaborado a partir de IPT (2011).

3.5 Áreas legalmente protegidas

A APRM-ATC abriga importantes áreas ainda preservadas da ocupação urbana, fato que pode ser atribuído, em parte, à restrição imposta pela Lei de Proteção aos Mananciais vigente desde 1975 (Leis n° 895/75 e 1.172/76), bem como à criação de Unidades de Conservação na região.

3.5.1 Unidades de Conservação

A Lei Federal nº 9.985, de 18 de julho de 2000 (BRASIL, 2000), instituiu o Sistema Nacional de Unidades de Conservação – SNUC, que é constituído pelo conjunto das unidades de conservação federais, estaduais e municipais. Unidade de Conservação (UC) é definida pelo Inciso I, do Artigo 2º do SNUC, como *espaço territorial e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituído pelo Poder Público com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção* (SMA, 2001).

Conforme o artigo 7º dessa Lei Federal (BRASIL, 2000), as unidades de conservação integrantes do SNUC dividem-se em dois grupos:

I - Unidades de Proteção Integral, cujo objetivo é preservar a natureza, sendo admitido apenas o uso indireto dos seus recursos naturais (com exceção de alguns casos previstos na Lei); e

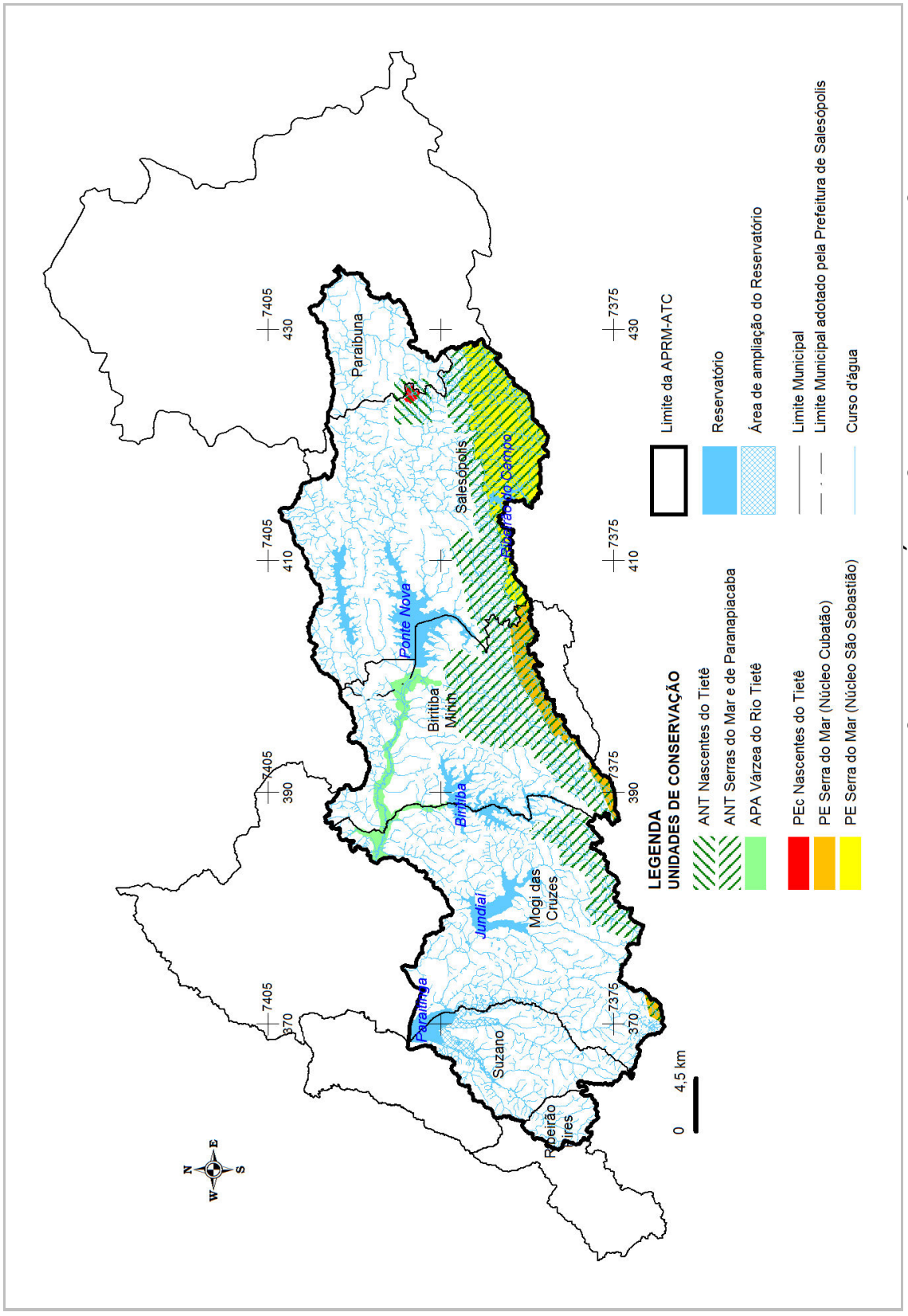
II - Unidades de Uso Sustentável, cujo objetivo é compatibilizar a conservação da natureza com o uso sustentável de parcela dos seus recursos naturais.

Além disso, existem as Áreas Correlatas, igualmente definidas pelo Poder Público com o objetivo de proteção, preservação ou controle ambiental, sem a denominação, em diplomas legais, de Unidades de Conservação Ambiental. O **Quadro 5** apresenta as Unidades de Conservação e as Áreas Correlatas situadas na APRM-ATC e a **Figura 38** ilustra as UCs passíveis de espacialização.

Categoria	Unidade	Município	Instrumento de Criação	Objetivos
Área de Proteção Ambiental-APA	APA Várzea do Rio Tietê	Na APRM-ATC, a APA inclui os municípios de Biritiba Mirim, Salesópolis e Mogi das Cruzes	Lei Estadual nº 5.598, de 6 de fevereiro de 1987; Decreto Regulamentar nº 42.837, de 3 de fevereiro de 1998.	Proteção das várzeas localizadas na planície fluvial do rio Tietê. A várzea exerce função reguladora das cheias do rio, minimizando as enchentes nas regiões urbanizadas e rurais dos municípios.
Parque Estadual - PE	PE da Serra do Mar	Na APRM-ATC, o Parque margeia a porção sul dos municípios de Salesópolis, Biritiba Mirim e Mogi das Cruzes	Decreto Estadual nº 10.251, de 30 de agosto de 1977. Alterado pelo Decreto Estadual nº 13.313, de 6 de março de 1979.	Proteger uma área com vocação para o desenvolvimento de programas de educação ambiental e de ecoturismo.
Parque Ecológico Estadual - PEc	PEc Estadual Nascentes do Tietê	Salesópolis	Decreto Estadual n° 29.181, de 11 de novembro de 1988 e Decreto Estadual n° 37.701, de 25 de outubro de 1993.	Criada em função da sua importância no processo histórico de ocupação e desenvolvimento do Estado de São Paulo e pela necessidade de preservar os recursos hídricos e a vegetação da Mata Atlântica ali presentes.
Área Natural Tombada - ANT	ANT Serras do Mar e de Paranapiacaba	Biritiba Mirim, Mogi das Cruzes e Salesópolis	Resolução Condephaat de Tombamento nº 40, de 6 de junho de 1985.	Proteger uma área que apresenta grande valor geológico, geomorfológico, hidrológico e paisagístico, que oferece condições de formar um banco genético de natureza tropical, dotado de ecossistemas representativos em termos faunísticos e florísticos. É também uma região capaz de funcionar como espaço serrano regulador para a manutenção da qualidade ambiental e dos recursos hídricos da região litorânea.
Área Natural Tombada - ANT	ANT Nascentes do Tietê	Salesópolis	Resolução da Secretaria do Estado da Cultura nº 6, de 21 de fevereiro de 1990.	Proteger a área onde se alojam as nascentes do rio Tietê, no município de Salesópolis.
Reserva da Biosfera	Reserva da Biosfera da Mata Atlântica do Cinturão Verde da Cidade de São Paulo (RBCV)	Diversos (abrange todos os Municípios da APRM-ATC)	Certificado conferido pela UNESCO em 9 de junho de 1994.	Conservação da biodiversidade, promoção do desenvolvimento sustentável e manutenção de valores culturais associados ao uso de recursos biológicos.

Quadro 5 - Unidades de Conservação e Áreas Correlatas na APRM-ATC.
Fonte: SMA (2001)

Av. Prof. Almeida Prado, 532 | Cidade Universitária
São Paulo | SP | CEP 05508-901
Tel 11 3767 4000 | Fax 11 3767 4002 | ipt@ipt.br
www.ipt.br


7405
430
7375
430
7405
410
7375
410
7405
390
7375
390
7405
370
7375
370
Paraibuna
Salesópolis
Ponte Nova
Biritiba Mirim
Biritiba
Jundiaí
Mogi das Cruzes
Paraitinga
Suzano
Ribeirão Pires
Rio Tietê
Rio Claro
Rio Paraitinga
Rio Jundiaí
Rio Tietê
Rio Guaió
Rio Tietê
Rio Taiaçupeba-Mirim
Rio Tietê
Rio Taiaçupeba-Açu
Rio Tietê
Rio Jundiaí
Rio Tietê
Rio Guaió
Rio Tietê
Rio Claro
Rio Tietê
Rio Paraitinga

Dentre as UCs inseridas na APRM-ATC, observa-se uma de Proteção Integral: o Parque Estadual (PE) da Serra do Mar. Essa UC é de domínio público e as áreas particulares incluídas em seus domínios devem ser desapropriadas. Os Parques Estaduais são criados para "preservação dos ecossistemas naturais de grande relevância ecológica e beleza cênica, possibilitando a realização de pesquisas científicas, assim como atividades de educação e interpretação ambiental, recreação em contato com a natureza e turismo ecológico" (SMA, 2001).

As normas e condições estabelecidas para as atividades permitidas nos referidos parques são previstas na legislação que ampara a criação da UC, bem como constam do Plano de Manejo, instrumento obrigatoriamente a ser elaborado pelo órgão gestor, segundo o disposto no art. 27 da Lei Federal nº 9.985/00, regulamentado pelo art. 12 do Decreto Federal nº 4.340/02.

O Plano de Manejo do Parque Estadual da Serra do Mar define o zoneamento dessa unidade de conservação (**Figura 39**), destacando as áreas com ocupação irregular, os sítios de interesse histórico, cultural e antropológico, e os conflitos de uso existentes. Foram definidas, ainda, áreas prioritárias de manejo, principalmente para regularização fundiária e ecoturismo.

Desse modo, as restrições estabelecidas no seu Plano de Manejo e as diretrizes indicadas no PDPA deverão ser seguidas de igual forma.

É importante salientar que as Unidades de Conservação de Proteção Integral e as Áreas de Preservação Permanente, mesmo as não apresentadas na **Figura 38**, são consideradas Áreas de Restrição à Ocupação (ARO), conforme preconizado pela Lei nº 9.866/97 e reforçado na Minuta de Lei Específica da APRM-ATC (**ANEXO B**).

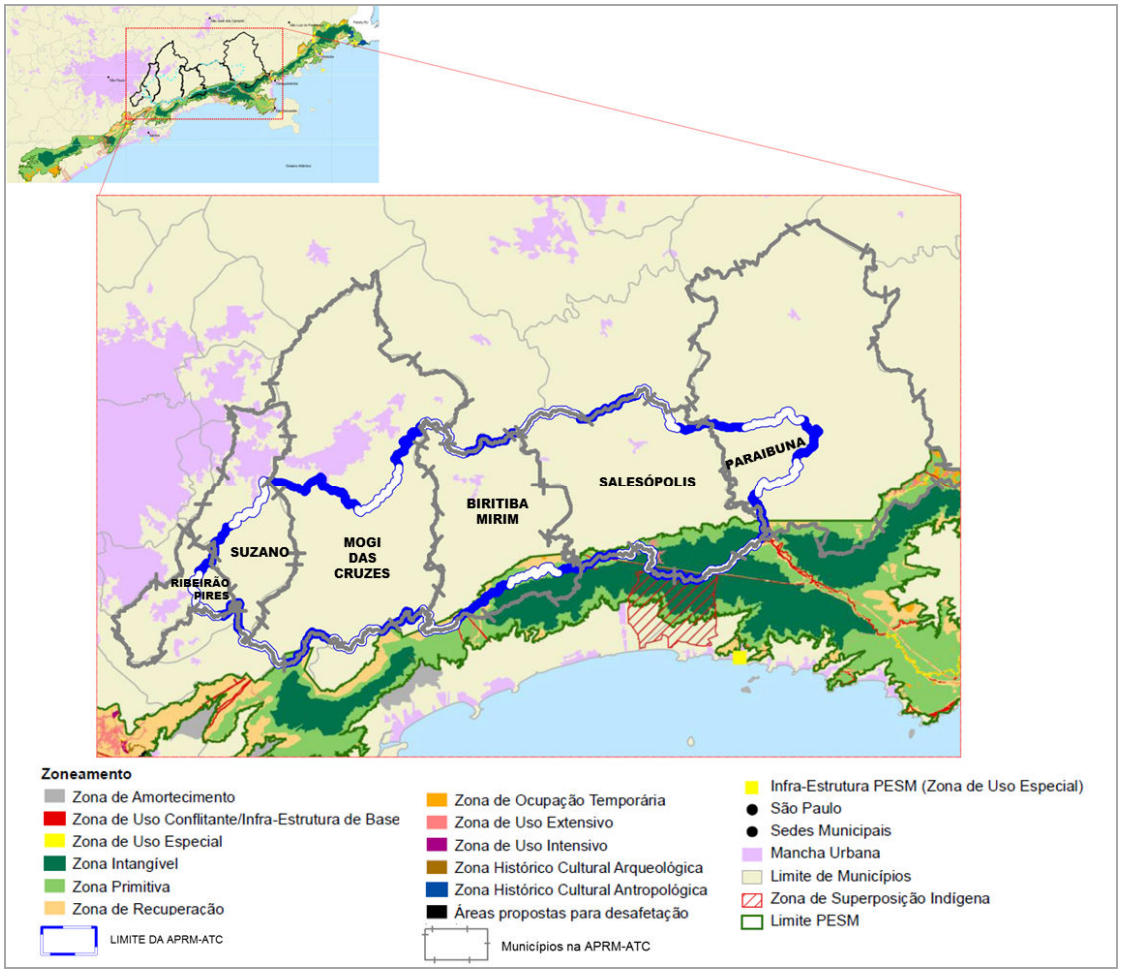


Figura 39 - Zoneamento do Parque Estadual da Serra do Mar na APRM-ATC.
Fonte: adaptado de IF (2006).

Em relação às UCs de Uso Sustentável, ocorre uma Área de Proteção Ambiental (APA), a APA Várzea do Rio Tietê, que pode apresentar certo grau de ocupação humana, de domínio público ou privado, sendo dotada de atributos abióticos, bióticos, estéticos ou culturais importantes, que tem como objetivos proteger a diversidade biológica, disciplinar o processo de ocupação e assegurar a sustentabilidade do uso dos recursos naturais (SMA, 2001).

O zoneamento da APA Várzea do Rio Tietê é normatizado pela Lei nº 5.598, de 06 de fevereiro de 1987 (SÃO PAULO, 1987), regulamentada pelo Decreto nº 42.837, de 03 de fevereiro de 1998 (SÃO PAULO, 1998) e incide na APRM-ATC. O decreto

estabeleceu o zoneamento ambiental, as diretrizes para uso dos recursos naturais da área e o Conselho Gestor da APA Várzea do Rio Tietê.

O objetivo de criação da referida APA é a proteção das várzeas e planícies aluvionares do rio Tietê. A APA possui área de 7.400 hectares, abrangendo parte dos municípios de São Paulo, Guarulhos, Poá, Itaquaquecetuba, Suzano, Mogi das Cruzes, Biritiba Mirim, Salesópolis, Osasco, Carapicuíba, Barueri e Santana de Parnaíba. A APA está dividida em dois setores distintos: o setor Leste, que inicia na Barragem Ponte Nova, divisa municipal entre Biritiba Mirim e Salesópolis, estendendo-se até a barragem da Penha, divisa entre os municípios de São Paulo e Guarulhos; e o setor Oeste, que inicia no município de Osasco, estendendo-se até a barragem do reservatório Edgard de Souza[15].

O Plano de Manejo objetiva a revisão do zoneamento ambiental da APA Várzea do Rio Tietê, por meio da discussão e do georreferenciamento de seus limites, bem como a elaboração dos programas de gestão.

De acordo com o Decreto Estadual nº 42.837/98 (SÃO PAULO, 1998), a APA Várzea do Rio Tietê é dividida nas seguintes zonas ambientais: Zona de Vida Silvestre, Zona de Cinturão Meândrico e Zona de Uso Controlado, conforme descrição a seguir:

- Zona de Vida Silvestre (ZVS): compreende as florestas e demais formas de vegetação natural referidas no Código Florestal e remanescentes da Mata Atlântica. É destinada à proteção da biota nativa, para garantir a manutenção e a reprodução das espécies e a proteção do habitat de espécies raras, endêmicas, em perigo ou ameaçadas de extinção. Na ZVS são vedadas a instalação e a ampliação de atividades, empreendimentos, obras ou quaisquer edificações, exceto aquelas de interesse social para fins de recuperação ambiental visando adequadas condições de saúde pública;
- Zona de Cinturão Meândrico (ZCM): compreende a parte da faixa de terreno da planície aluvial do rio Tietê, constituída geralmente por solos hidromórficos não-

[15] Informações obtidas no site oficial do Conselho Gestor da APA Várzea do Rio Tietê (http://apavrt.blogspot.com/). Acesso em: 13 de fev. 2012.

consolidados, sujeitos a inundações frequentes por transbordamento do canal fluvial, podendo apresentar, em alguns trechos, áreas de solos mais consolidados e ligeiramente elevados em relação ao conjunto. Tem por finalidade o controle das enchentes, considerando-se suas características geomorfológicas, hidrológicas e sua função ambiental; e

- Zona de Uso Controlado (ZUC): compreende os territórios integrantes da Área de Proteção Ambiental não abrangidos pelas demais zonas estabelecidas no referido decreto. Nesta zona é admitida a realização de novas obras, empreendimentos e atividades, como também a ampliação daquelas já existentes, desde que obedecida a legislação vigente.

Na APRM-ATC incide apenas a ZCM da APA Várzea do Rio Tietê, nos municípios de Biritiba Mirim e Mogi das Cruzes, como mostra a **Figura 40**. De acordo com o artigo 22 do Decreto nº 42.837/98, são vedadas na ZCM novas instalações, obras ou empreendimentos destinados a diversos tipos de atividades (industrial; minerária; disposição de resíduos sólidos; loteamentos; entre outros).

É importante ressaltar que o Plano de Manejo da APA está em processo de elaboração e apresentará a consolidação, discussão e o georreferenciamento dos limites do zoneamento ambiental revisado, bem como os programas de gestão, conservação e sustentabilidade socioterritorial da área. Do mesmo modo, deve prevalecer aquela mais protetiva quando do surgimento de conflito de normas e zoneamentos.

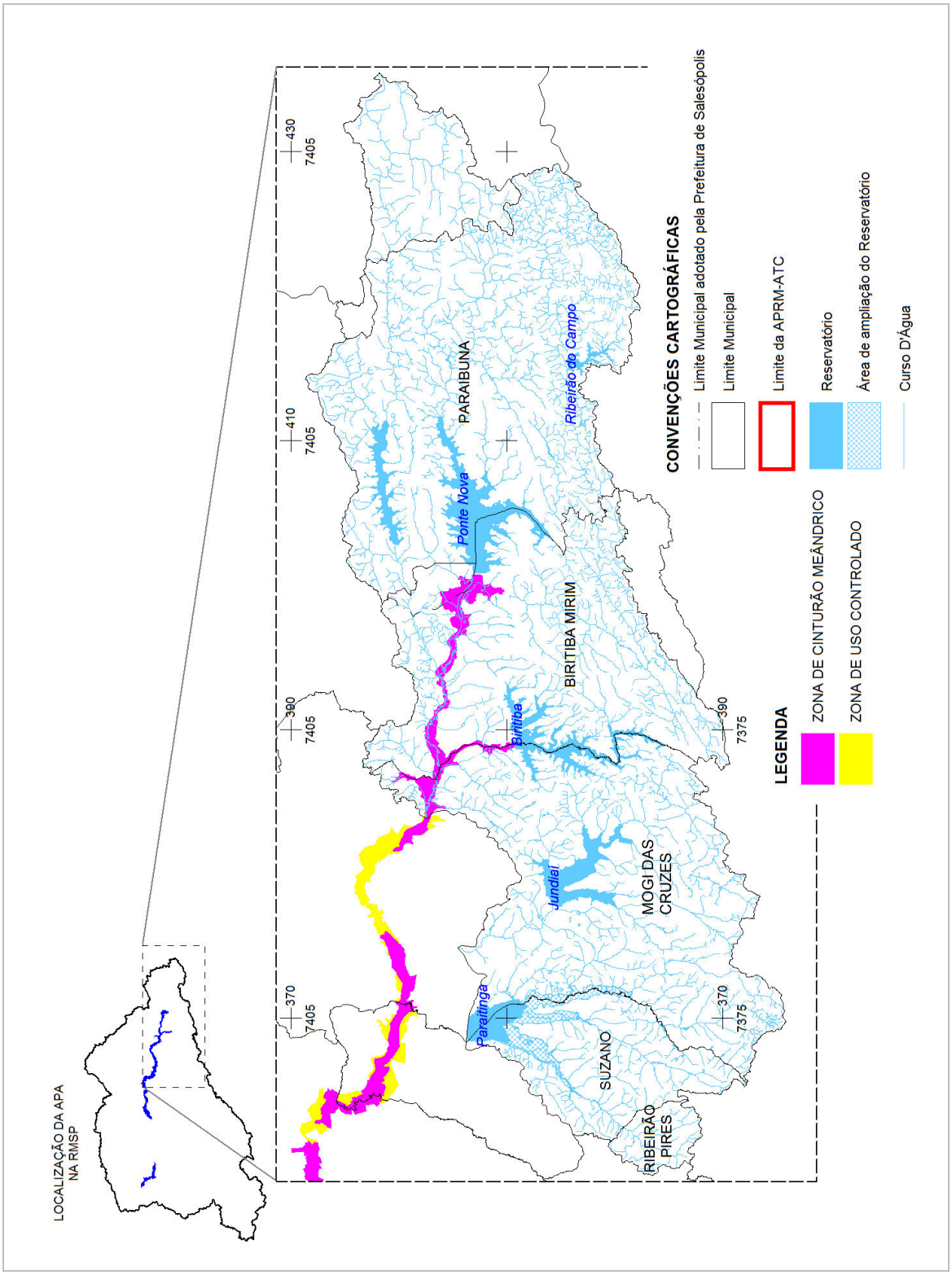


Figura 40 - Zoneamento da APA Várzea do Rio Tietê na APRM-ATC.

No contexto das Áreas Correlatas, no território da APRM-ATC observam-se três áreas protegidas:

- A Área Natural Tombada (ANT) das Serras do Mar e de Paranapiacaba, cujo tombamento pelo Conselho de Defesa do Patrimônio Histórico, Arqueológico, Artístico e Turístico do Estado de São Paulo (CONDEPHAAT) visa prioritariamente articular e consolidar as múltiplas iniciativas do Poder Público, que vem criando inúmeros parques, reservas e áreas protegidas ao longo desta faixa, do mais alto significado para a preservação da natureza e manutenção da qualidade ambiental;
- A Área Natural Tombada das Nascentes do Tietê, cujo tombamento tem como objetivo proteger a área onde se alojam as nascentes do rio Tietê, no município de Salesópolis; e
- O Parque Ecológico (Estadual) Nascentes do Tietê, criado principalmente pela necessidade de preservar os recursos hídricos e a vegetação da Mata Atlântica ali presentes.

Por fim, vale ressaltar, ainda, que a APRM-ATC está totalmente inserida na Reserva da Biosfera da Mata Atlântica. Essa Reserva foi a primeira estabelecida no país, sendo reconhecida pela UNESCO entre 1991 e 1993, por meio do programa *Man and Biosphere* - MaB.

A Reserva da Biosfera da Mata Atlântica no Estado de São Paulo possui a maior área contínua de Mata Atlântica e ecossistemas associados, tais como manguezal, vegetação de restinga, ilhas costeiras, campos de altitude, entre outras formações vegetais de transição. Como parte integrante dessa Reserva existe a **Reserva da Biosfera do Cinturão Verde da Cidade de São Paulo**, criada em outubro de 1993 pela UNESCO-ONU, sendo uma Unidade de Conservação Internacional, contornando e protegendo as matas que envolvem uma das maiores megalópoles do planeta (**Figura 41**).

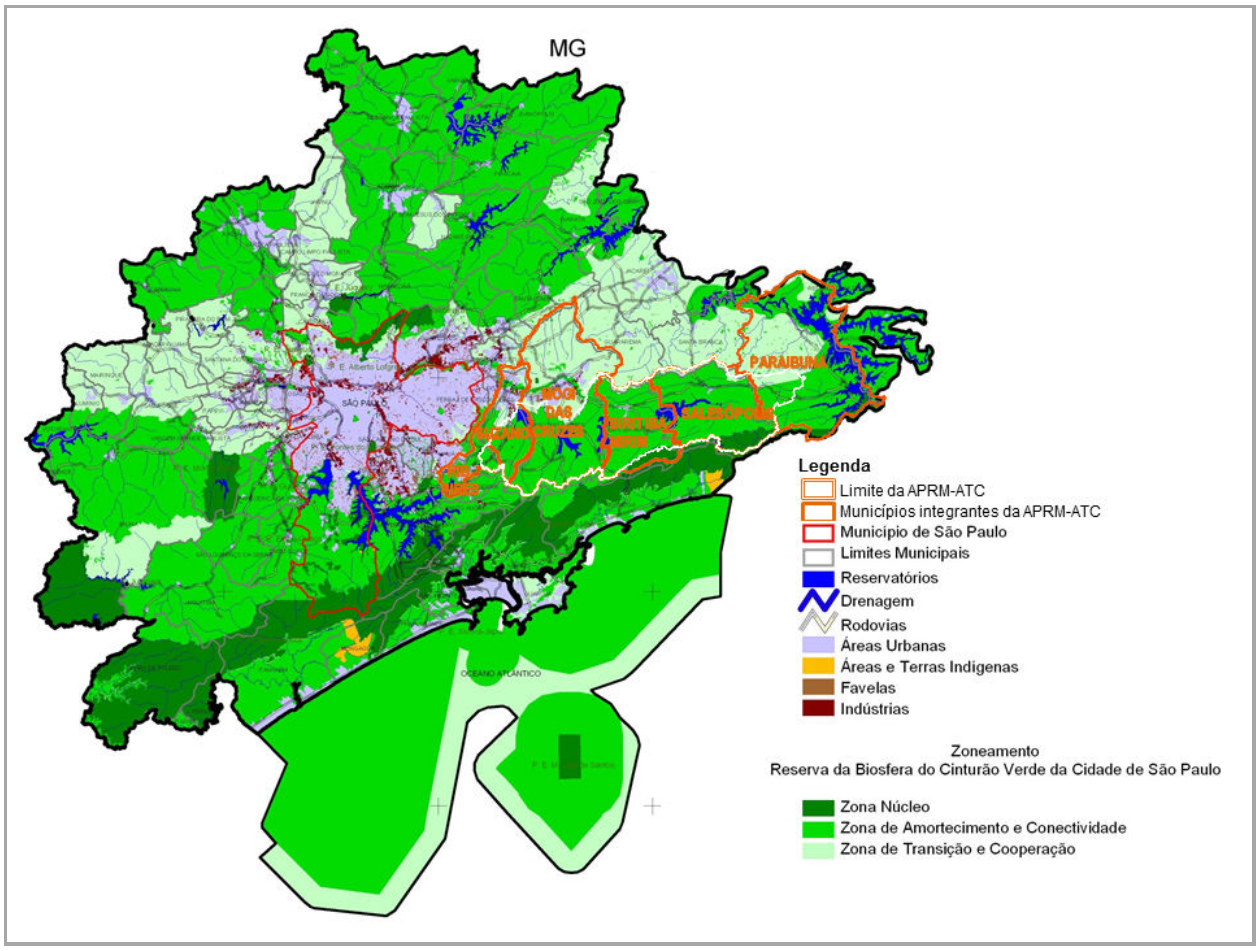


Figura 41 - Reserva da Biosfera do Cinturão Verde da Cidade de São Paulo.
Fonte: adaptado de Honda; Kanashiro (2008).

3.5.2 Áreas de Preservação Permanente

As Áreas de Preservação Permanente (APPs), sobretudo aquelas situadas ao longo dos cursos d'água, reservatórios e nascentes são de suma importância para a proteção dos recursos hídricos e especialmente dos mananciais.

As APPs da APRM-ATC foram delimitadas com base na Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012 (Novo Código Florestal).

De acordo com o Artigo 3º dessa legislação, a APP é definida como:

> "área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas" (BRASIL, 2012).

A mesma legislação diz que as APPs ocorrem tanto em zonas urbanas quanto rurais, delimitadas pelas faixas marginais de qualquer curso d'água natural perene ou intermitente, excluídos os efêmeros, desde a borda da calha do leito regular.

Assim, foram mapeadas, primeiramente, as áreas no entorno das nascentes e dos olhos d'água perenes, no raio de 50 (cinquenta) metros (Art. 4, inciso IV da Lei nº 12.651/2012). As nascentes foram definidas utilizando-se a ferramenta *buffer* do *Mapinfo* 10.1 a partir do ponto de origem de cada drenagem traçada na base cartográfica da Emplasa disponível[16]. Ressalta-se que a posição de cada nascente varia de acordo com o detalhamento do levantamento topográfico existente.

A segunda categoria cartografada foram as faixas marginais dos cursos d'água, também utilizando a base cartográfica da Emplasa, sendo definidas a partir da borda da calha do leito regular, com uma largura de 30 (trinta) metros (Art. 4º inciso I da Lei nº 12.651/2012) utilizando-se mesma ferramenta *buffer* do Mapinfo 10.1. A faixa de proteção varia de acordo com a largura do curso d'água e no caso da área de estudo verificou-se que seus cursos d'água têm menos de 10 (dez) metros de largura média e, neste caso, deve-se preservar uma faixa de 30 metros. Destaca-se que os *buffers* foram construídos a partir dos eixos de rios vetorizados e não da borda da calha do leito regular, o que pode resultar em imprecisões características deste método. Além disso, podem ter ocorrido erros na elaboração da base hidrográfica bem como alterações ocasionadas pela interferência humana, que pode ter suprimido ou não contemplado alguns cursos d'água visualizados em uma escala maior.

[16] Mapeamento vetorizado na escala 1: 25.000, de acordo com a base 1: 10.000.

Por fim, demarcou-se a distância entre o nível máximo operativo normal e a cota *máxima maximorum* dos reservatórios artificiais de água destinados à geração de energia ou abastecimento público (Art. 62 da Lei nº 12.651/2012). Pela inexistência de levantamento topográfico em escalas superiores dos reservatórios do SPAT e pela impossibilidade de se realizarem levantamentos de campo, optou-se por gerar uma interpolação dos dados topográficos disponíveis, em escala 1:10.000 (cartas topográficas da Emplasa). Foram vetorizadas as curvas de nível e os pontos cotados correspondentes às cotas superior e inferior, quando existentes e dos níveis máximo normal e *máximo maximorum* dos reservatórios (**Quadro 6**). Essas informações foram disponibilizadas pelo Departamento de Águas e Energia Elétrica do Estado de São Paulo (DAEE). Alguns dados da base vetorial contínua da Região Metropolitana de São Paulo em escala 1:25.000, foram importados e corrigidos para a escala 1:10.000, como a direção dos rios contribuintes e a delimitação das curvas mestras. Tais correções foram realizadas somente nos arredores dos reservatórios. A interpolação foi realizada com o algoritmo disponível na ferramenta *Topo to Raster*™, do software *ArcGIS* 9.2. A escolha da ferramenta se baseou na construção do algoritmo, que privilegia a morfologia do terreno, e na possibilidade de obter um modelo hidrologicamente corrigido. Da interpolação, um modelo digital de terreno (MDT) foi gerado, com resolução espacial de 5 metros. A reclassificação do MDT permitiu a criação dos polígonos das APPs dos reservatórios.

Nível	Unidade	Ponte Nova	Taiaçupeba	Jundiaí	Biritiba	Paraitinga
Nível máximo normal	m	770,00	747,00	754,5	757,50	768,80
Nível *máximo maximorum*	m	773,00	749,33	756,76	758,70	771,10

Quadro 6 – Níveis dos reservatórios do Sistema Produtor Alto Tietê para a definição da sua APP[17].

[17] Informações disponibilizadas pelo Departamento de Águas e Energia Elétrica (DAEE) do Estado de São Paulo, em formato digital, por email. Ana Paula Camargo. **Re: Nível máximo maximorum Reservatórios**. [mensagem pessoal] Mensagem recebida em 11.09.2012.

Não se pode deixar de citar que o método adotado utiliza uma base hidrográfica que não apresenta a dimensão real dos cursos d'água, sendo apenas representação cartográfica por linhas e pontos. Desta forma, não contemplam a variação na largura dos canais e das curvas de nível. Além disso, os modelos de interpolação são utilizados para estimar valores desconhecidos a partir de um conjunto de pontos de amostras com valores conhecidos que estão distribuídos ao longo de uma área. Ou seja, estão sujeitos a imprecisões inerentes ao método.

Para se quantificar as áreas de uso conflitivo do solo nas APPs da área de estudo foram cruzados os mapas de uso do solo e o das APPs. As informações do uso e ocupação do solo da área de estudo foram obtidas a partir do Mapa de uso e ocupação do solo da Região Metropolitana de São Paulo e Bacia Hidrográfica do Alto Tietê, elaborado pela Emplasa (2005), atualizado no âmbito deste trabalho por meio da interpretação de ortofotos digitais da RMSP, de 2007 (EMPLASA, 2007).

A fim de facilitar a avaliação da inadequação legal, o uso do solo foi agrupado em apenas duas categorias, permitindo uma melhor visualização das informações. Foram consideradas áreas "adequadas" as categorias de uso mata, capoeira e vegetação de várzea, pois são aquelas que permitem o atendimento da função ambiental da APP. Todos os demais usos foram considerados "inadequados", pois estão relacionados à interferência antrópica que pode causar alteração nas características do solo, água e flora, as quais revelam o descumprimento da legislação brasileira atualmente vigente.

Dessa forma, foi possível identificar a situação atual do uso do solo em relação às restrições de uso do solo previstas no Novo Código Florestal, como sistematiza a **Tabela 9** e ilustra a **Figura 42** e **Figura 43**.

Tabela 9 - Uso e ocupação do solo *versus* APPs na APRM-ATC.

USO_SOLO	APP Cursos d'água		APP Nascentes		APP Reservatórios		Total		Categoria			Classificação
	Area (km²)	%*	Area (km²)	%*	Area (km²)	%*	Área (km²)	%**	Nome	Área (km²)	%**	
MATA	61,8	48,7	10,7	56,6	1,1	11,5	73,5	47,4	Cobertura Vegetal	97,1	62,6	Uso adequado
CAPOEIRA	14,4	11,3	1	5,5	2,0	21,5	17,4	11,2				
VEGETAÇÃO DE VÁRZEA	4,7	3,7	0,0	0,2	1,4	15,6	6,2	4,0				
ÁREA URBANIZADA	0,8	0,7	0,	0,2	0,0	0,1	0,9	0,6	Uso Urbano	1,9	1,3	Uso Inadequado
URBANIZAÇÃO EM CONSOLIDAÇÃO	0,2	0,2	0,0	0,2	0,1	0,9	0,4	0,2				
EQUIPAMENTO URBANO	0,3	0,2	0,0	0,1	0,1	1,0	0,4	0,3				
FAVELA	0,0	0,0	0,0	0,0	-	-	0,0	0,0				
INDÚSTRIA	0,2	0,1	0,0	0,0	0,0	0,5	0,2	0,1				
LOTEAMENTO DESOCUPADO	0,0	0,0	-	-	-	-	0,0	0,0				
CAMPO	13,6	10,7	1,7	8,8	2,2	23,6	17,5	11,3	Uso Agrícola	55,5	35,8	
CHÁCARA	10,1	8	1	5,3	0,3	3,3	11,4	7,4				
REFLORESTAMENTO	13,5	10,6	3,5	18,6	0,7	7,2	17,7	11,4				
HORTIFRUTIGRANJEIRO	6,9	5,5	0,8	4,3	1,1	12	8,9	5,7				
MINERAÇÃO	0,1	0,1	0,0	0,2	0,2	2,2	0,4	0,2	Outros Usos	0,5	0,3	
MOV.TERRA/SOLO EXPOSTO	0,1	0,1	0	0,0	0,0	0,4	0,1	0,1				
RODOVIA	0,0	0,0	-	-	-	0,0	0,0	0,0				
TOTAL	**126,9**	**100**	**18,8**	**100**	**9,3**	**100**	**155,0**	**100**	**0**	**155,0**	**100**	

* Porcentagem em relação à área total da categoria de APP mapeada.** Porcentagem em relação à área total computada (A_{TOTAL} = 155,0km^2)

INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS
Av. Prof. Almeida Prado, 532 | Cidade Universitária
São Paulo | SP | CEP 05508-901
Tel 11 3767 4000 | Fax 11 3767 4002 | ipt@ipt.br
www.ipt.br

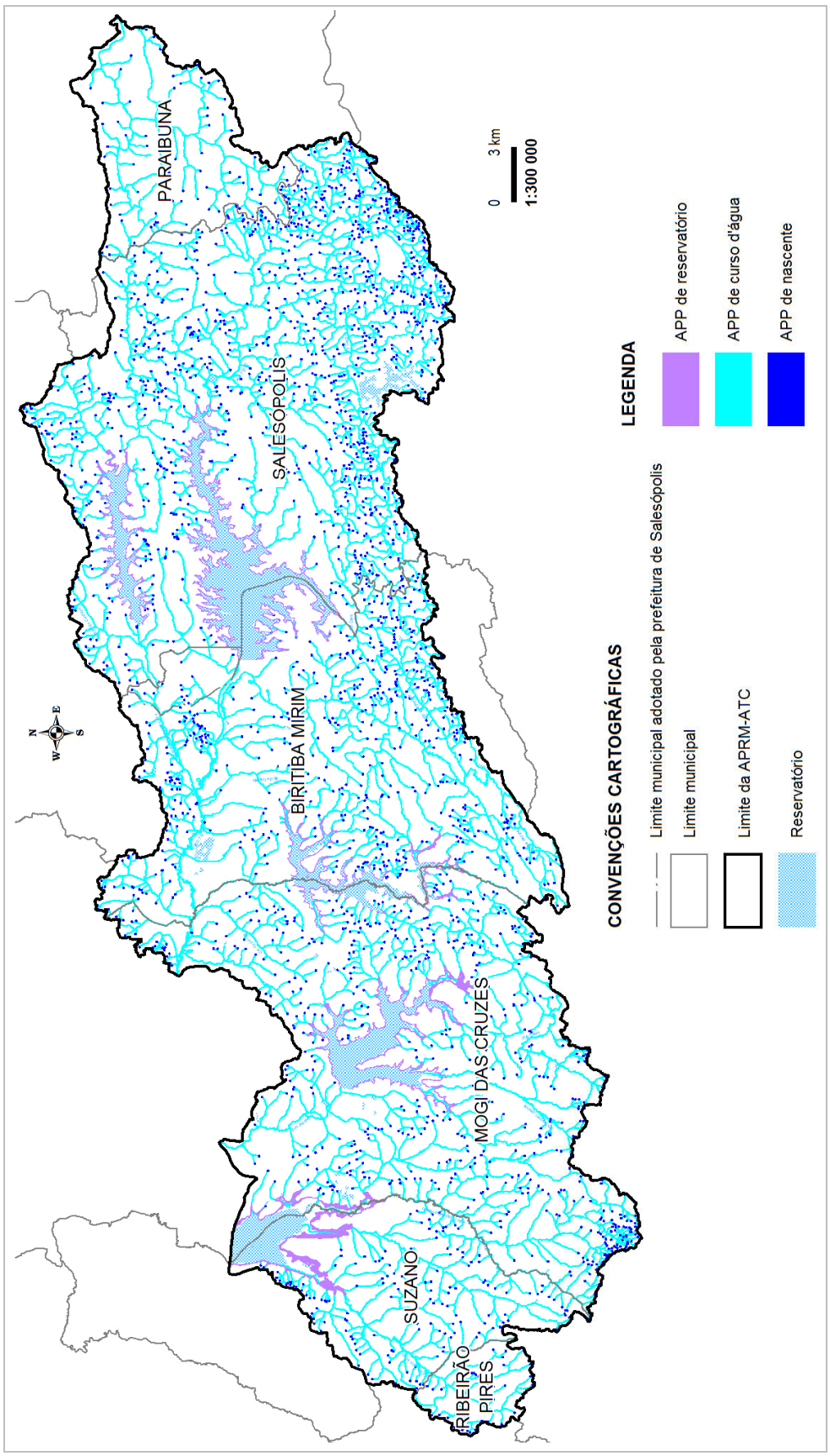


Figura 42 - Áreas de Preservação Permanente da APRM-ATC.

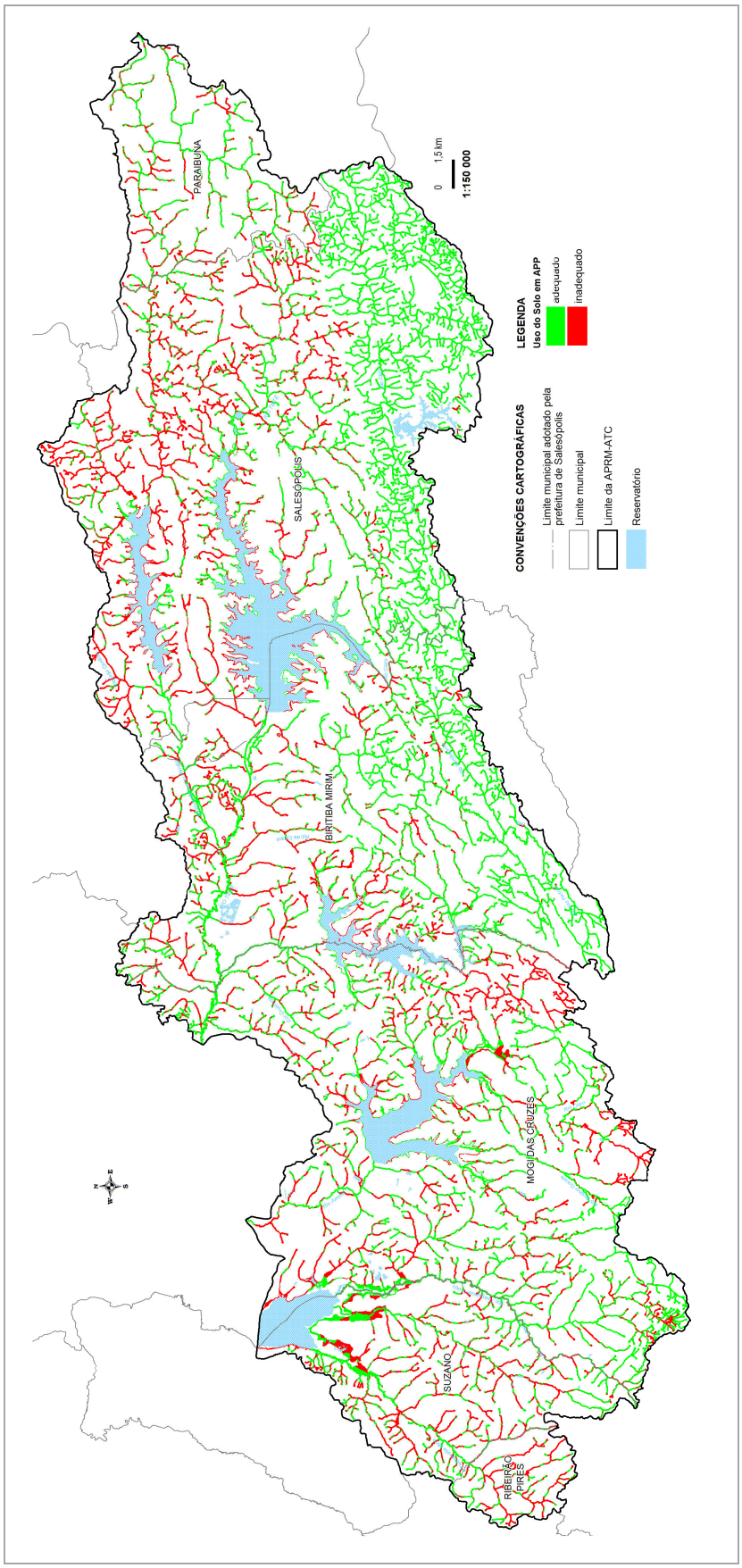


Figura 43 – Uso do solo nas Áreas de Preservação Permanente da APRM-ATC.

Como resultado da análise da **Figura 42** constatou-se que da área total da região em estudo (1.259 km^2), 155,0 km^2 são Áreas de Preservação Permanente, de acordo com a Lei nº 12.651/12, o que representa 12,3% do território da APRM-ATC. Devido à grande densidade de drenagem, por ser uma região de cabeceiras, 80% das APPs mapeadas são de cursos d'água (126,9 km^2).

Já a **Figura 43** indica que, de uma maneira geral, é significativa a porcentagem de cobertura vegetal (62,6%), fato bastante relacionado à baixa densidade de ocupação urbana e às rígidas normas legais incidentes nesse território. Em contrapartida, do total de APPs mapeadas, 37,4% encontram-se com uso do solo inadequado (usos urbanos, agrícola e outros usos), alertando para a grande necessidade de fiscalização no disciplinamento da ocupação das APPs.

Analisando especificamente as APP das margens dos cursos d'águas verifica-se que elas ocupam uma área de 126,9 km², correspondendo a 10,1% da área total da APRM-ATC. Quase 35% dessa categoria de APP estão ocupadas por usos agrícolas (44,2 km^2), notadamente campo e reflorestamento, este bastante comum na APRM-ATC. Em relação aos usos urbanos, representam 1,4% (1,6 km^2). O total de área ocupada indevidamente (urbano, agrícola e outros usos) é aproximadamente de 36,3% (46,0 km²) nesta categoria de APP, sendo o restante (80,9 km^2 e 63,7%) abrigando mata, capoeira e vegetação de várzea, fato que indica alto grau de preservação da APP de cursos d'água.

A APP referente às nascentes totalizou uma área de 18,8 km², representando 1,5% da área total da APRM-ATC. Observa-se que 62,2% dessa classe de APP estão ocupadas por cobertura vegetal nos diferentes estágios de regeneração, com destaque para a as áreas de mata, com 56,6% do total. Os usos agrícolas ocupam uma grande área no entorno das nascentes (37,0%), predominando o reflorestamento, prática comum na região, que ocorre em 18,6% de toda a APP de nascente. Observam-se ainda nesta APP áreas ocupadas com usos urbanos (0,17%) e outros usos (0,2%). O total de área usada indevidamente é aproximadamente de 37,8% (7,11 km²) nesta categoria de APP.

Por fim, as APPs de reservatórios ocupam 9,3 km², representando 0,7% do total da área de estudo. Da área mapeada nos reservatórios, os usos agrícolas representam 46,3% e uma pequena porcentagem é de usos urbanos (2,6%). Destaca-se a significativa porcentagem de hortifrutigranjeiros (12,0%) e de campo (23,6%) nas margens dos reservatórios analisados. A presença de hortifrutigranjeiros pode contribuir para o aporte de carga de fósforo nos reservatórios, se forem utilizadas práticas inadequadas de manejo. Observa-se que 48,5% do total da APP mapeada de reservatório encontra-se com o uso adequado do solo, sendo 11,5% de mata, 21,5% de vegetação intermediária (capoeira) e 15,6% de vegetação de várzea. O total de área usada indevidamente é aproximadamente de 51,5% (4,8km²) nesta categoria de APP, o que representa mais da metade da área que deveria estar livre da ocupação.

É importante destacar que, apesar da significativa importância das APP de reservatório para a conservação dos mananciais, o Novo Código Florestal considera apenas uma largura de poucos metros destinada à vegetação natural.

Se fosse utilizada a regra do Código anterior, uma faixa bem mais ampla seria considerada APP. De acordo com a Lei nº 4.471/65 (revogada pela Lei nº 12.651/12), os parâmetros e o regime de uso deveriam ser definidos por resolução do Conama. A Resolução Conama 302, de 20 de março de 2002, definiu que no entorno dos reservatórios artificiais a APP é a área com largura mínima, em projeção horizontal, medida a partir do nível máximo normal de trinta metros para os reservatórios artificiais situados em áreas urbanas consolidadas e cem metros para áreas rurais. Com o Novo Código Florestal, essa faixa se reduz drasticamente, fato que indica a necessidade de buscar outros instrumentos para manter as funções ecológicas das APPs.

Além disso, deve-se ressaltar que, mesmo predominando a categoria de usos adequados nas Áreas de Preservação Permanente, há vários casos de degradação ambiental, tanto ao redor de cursos d'agua e reservatórios quanto de nascentes. A maior parte das áreas adequadas concentra-se em área já legalmente protegida (Unidade de Conservação de Proteção Integral do Parque Estadual da Serra do Mar).

Essas condições revelam a necessidade de fiscalização e de cumprimento da Legislação visando prevenir os problemas ambientais e contribuir para a manutenção da qualidade dos recursos naturais, em especial da água utilizada para o abastecimento público.

3.5.3 Programa BIOTA/Fapesp

De acordo com o artigo 1º da Resolução Conama nº 9/96, um corredor entre remanescentes caracteriza-se como sendo a faixa de cobertura vegetal existente entre remanescentes de vegetação primária em estágio médio e avançado de regeneração, capaz de propiciar habitat ou servir de área de trânsito para a sua fauna residente.

Os corredores entre remanescentes constituem-se pelas matas ciliares em toda sua extensão e pelas faixas marginais dos cursos d'água definidas por lei, assim como pelas faixas de cobertura vegetal existentes nas quais seja possível a interligação de remanescentes, em especial, às unidades de conservação e Áreas de Preservação Permanente (CONAMA, 1996).

Nesse contexto, cita-se o projeto "Diretrizes para a conservação e restauração da biodiversidade no Estado de São Paulo" (RODRIGUES; BONONI, 2008), do Programa BIOTA – FAPESP. Dois mapas de grande relevância foram resultado desse projeto:

- Mapa de Áreas Prioritárias para Incremento da Conectividade – Programa BIOTA/FAPESP, o qual indica áreas prioritárias para restauração florestal visando aumentar a conectividade entre fragmentos remanescentes de vegetação, bem como entre estes e as Unidades de Conservação; e
- Mapa de Áreas Prioritárias para Conservação – Programa BIOTA/FAPESP, que indica áreas recobertas por vegetação nativa cuja preservação é considerada de suma importância, o que justifica a sua transformação em Unidades de Conservação de Proteção Integral.

O mapa intitulado "Áreas indicadas para incremento da conectividade" (**Figura 44**) permite priorizar ações de planejamento ambiental, como a indicação de áreas

destinadas à criação de APPs e Reservas Legais, bem como a indicação de áreas para restauração, estabelecendo corredores ecológicos que permitam o incremento da conectividade da paisagem e o fluxo de espécies. Além disso, medidas como essas possibilitam a disponibilização de serviços ambientais para a população e para o meio ambiente, como a melhoria na qualidade e quantidade dos recursos hídricos e, consequentemente, no abastecimento de água para a população.

A análise da **Figura 44** indica que a APRM-ATC apresenta um mosaico de áreas indicadas como alvo de ações para restauração de Áreas de Preservação Permanente (APPs), averbação de reserva legal e criação de Reserva Particular do Patrimônio Nacional (RPPN), incrementando a conectividade entre os remanescentes existentes nesta bacia hidrográfica. A escala de cores refere-se à priorização, determinada pela sobreposição de informações de oito grupos de trabalho, que estudaram aves, aracnídeos e insetos, répteis e anfíbios, peixes, mamíferos, paisagem, criptógamas e fanerógamas.

Observa-se, ainda, que a porção sul da APRM-ATC nos municípios de Suzano e Mogi das Cruzes apresentam alta prioridade para o incremento da conectividade. Isto se deve ao fato da proximidade do Parque Estadual da Serra do Mar, um dos poucos remanescentes significativos de Floresta Ombrófila.

Em relação às áreas protegidas, percebe-se que o número e o território correspondente das Unidades de Conservação de Proteção Integral existentes na APRM-ATC é insuficiente para a conservação da biodiversidade, visto que existem inúmeras espécies ameaçadas de extinção e crescente destruição da cobertura vegetal.

De acordo com Freitas (2009), a conectividade entre as áreas protegidas é fundamental para efetivar as ações de conservação propostas quando da criação dessas áreas. Segundo a autora, se não houver um planejamento integrado, as áreas protegidas, especialmente as UCs, ficam vulneráveis às pressões exercidas pelas atividades incompatíveis com a conservação da biodiversidade.

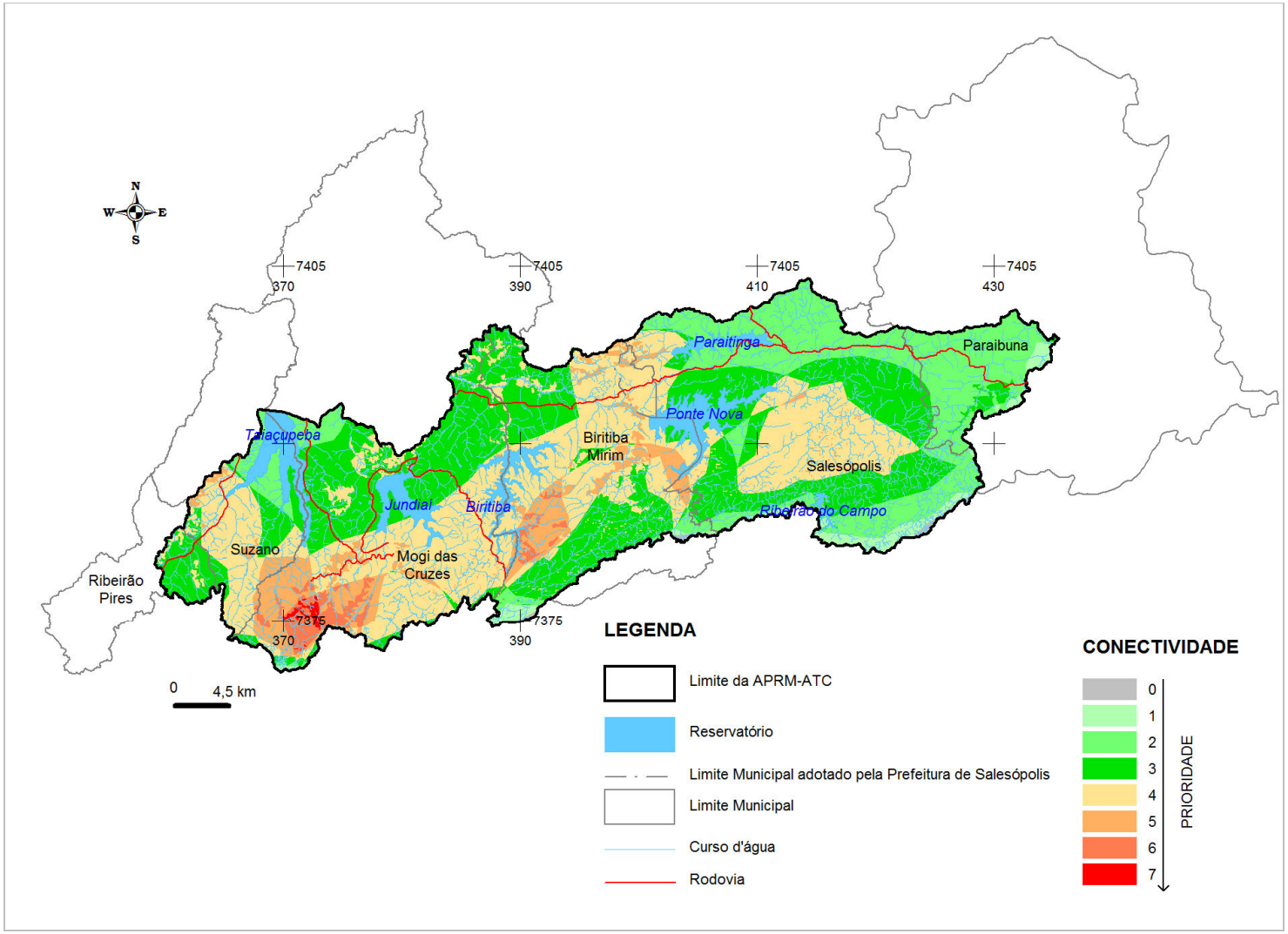


Figura 44 - Áreas indicadas para incremento da conectividade na APRM-ATC.
Fonte: Programa BIOTA/FAPESP. Rodrigues; Bononi (2008).

Av. Prof. Almeida Prado, 532 | Cidade Universitária
São Paulo | SP | CEP 05508-901
Tel 11 3767 4000 | Fax 11 3767 4002 | ipt@ipt.br
www.ipt.br

O mapa denominado “Áreas Prioritárias para Conservação”, outro resultado do Programa BIOTA/FAPESP (RODRIGUES; BONONI, 2008) consiste em instrumento para indicar as regiões onde devem ser criadas Unidades de Conservação de Proteção Integral, em função de diferentes históricos de degradação das fitofisionomias encontradas no Estado de São Paulo. São áreas com características suficientes para justificar a criação de áreas protegidas por legislação a partir de dados biológicos coletados pelo Programa BIOTA/FAPESP.

Assim, consideram-se áreas prioritárias para a criação de Unidades de Conservação na APRM-ATC as regiões destacadas na **Figura 45**. As quatro classes de indicação são encontradas na Bacia, mas poucas áreas receberam alto grau de indicação, destacando-se a região da Serra da Bocaina.

Quando se verificar ausência de APPs exigidas por lei; níveis de degradação por erosão avançados; cobertura arbórea e mata ciliar insuficientes; indicação de criação de corredores ecológicos; localização predominante em área de recarga hídrica; presença de zona de amortecimento de UC; existência de manancial de abastecimento; e disponibilidade hídrica considerada crítica, as áreas devem ser prioritariamente selecionadas para investimentos e ações mínimas de recuperação.

É importante ressaltar que a priorização das áreas críticas depende de uma análise interdisciplinar e da ponderação de cada critério apresentado em relação às especificidades da região. Portanto, essas informações auxiliam no processo de decisão quanto à aplicação de recursos em ações de recuperação e conservação das condições de vegetação e uso do solo, contribuindo para a melhoria da qualidade ambiental da APRM-ATC.

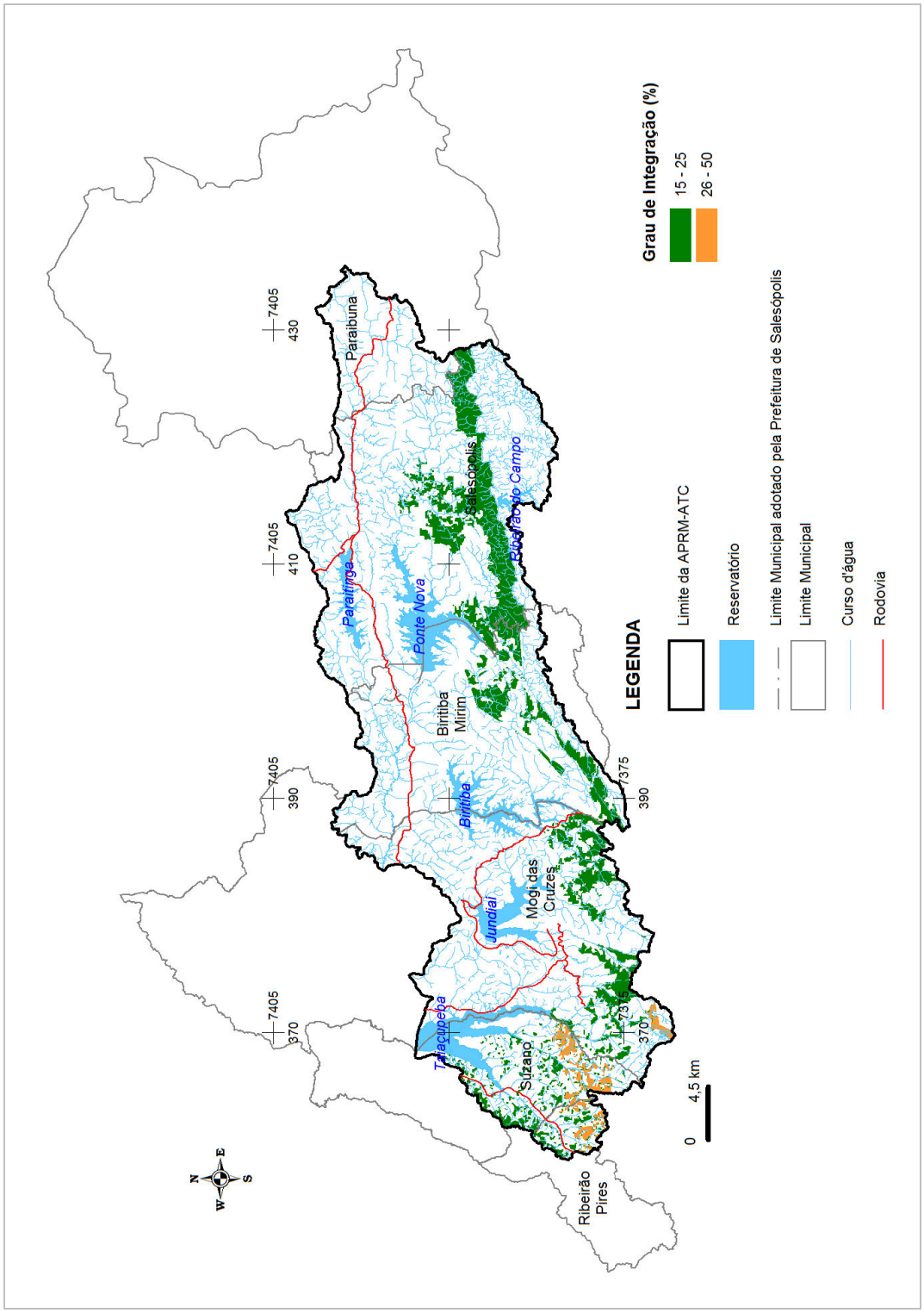


Figura 45 - Mapa de indicação para a criação de Unidades de Conservação de Proteção Integral na APRM-ATC.
Fonte: Programa BIOTA/FAPESP. Rodrigues; Bononi (2008).

3.6 Aspectos Demográficos

A APRM-ATC abrange porções de seis municípios: Biritiba Mirim, Mogi das Cruzes, Paraibuna, Ribeirão Pires, Salesópolis e Suzano. À exceção de Paraibuna, que pertence à Região Administrativa de São José dos Campos (RASJC), os demais integram, dentre outros municípios, a Região Metropolitana de São Paulo (RMSP).

Antes de focar as análises nas porções dos territórios municipais efetivamente pertencentes à APRM-ATC e mesmo para que se compreenda adequadamente o processo de suas dinâmicas demográficas, optou-se por apresentar, no item 3.6.1, a população total desses municípios integralmente inseridos no seu território, tendo como fonte os dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE (2010). Destaca-se que a área total desses seis municípios soma 2.472,54 km².

Na sequência (item 3.6.2), estão apresentados os dados da população efetivamente residente na APRM-ATC, que difere nos municípios de Suzano, Ribeirão Pires, Mogi das Cruzes e Paraibuna, os quais têm apenas parte de seus territórios inseridos na APRM-ATC.

3.6.1 População e Projeções Populacionais para os municípios da APRM-ATC

Conforme os dados do Censo Demográfico do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) os seis municípios apresentavam um total de 393.678 habitantes em 1980. Em 2010 foram registrados 824.925 residentes. Observa-se assim que, em trinta anos, houve um crescimento em números absolutos de 431.247 habitantes, correspondendo a um acréscimo de 109,5% de residentes.

Esse acentuado crescimento populacional ocorreu apesar de os seis municípios abrigarem importantes áreas de preservação à ocupação urbana, como a restrição imposta pela Lei de Proteção aos Mananciais vigente desde 1975 (Leis n° 895/75 e 1.172/76 para os cinco municípios pertencentes à RMSP), bem como a criação de Unidades de Conservação na região, em seu conjunto, como explicitou o **Quadro 5** (Unidades de Conservação e Áreas Correlatas na APRM-ATC), apresentado anteriormente.

A **Tabela 10** aponta a evolução da população total dos municípios integrantes da APRM-ATC e suas respectivas Taxas Geométricas de Crescimento Anual (TGCAs), para os períodos censitários de 1980 até 2010.

Tabela 10 - Evolução da População Total dos Municípios da APRM-ATC, da RMSP e respectivas TGCAs.

Município	Evolução da População Residente Total - Censo IBGE (nº de habitantes)				TGCAs (%)		
	1980	1991	2000	2010	1991/80	2000/91	2010/00
Biritiba Mirim (1)	13.374	17.833	24.653	28.575	2,65	3,66	1,49
Mogi das Cruzes (2)	197.935	273.175	330.241	387.779	2,97	2,13	1,62
Ribeirão Pires (3)	56.530	85.085	104.508	113.068	3,79	2,31	0,79
Salesópolis (4)	10.657	11.359	14.357	15.635	0,58	2,64	0,86
Suzano (5)	101.056	158.839	228.690	262.480	4,20	4,13	1,39
Total dos municípios da RMSP com território na APRM-ATC (1+2+3+4+5)	**379.552**	**546.291**	**702.449**	**807.537**	**3,37**	**2,83**	**1,40**
% Totais Municípios/ RMSP	**3,0**	**3,6**	**3,9**	**4,1**	-	-	-
População Total da RMSP	**12.549.856**	**15.369.305**	**17.878.703**	**19.683.975**	**1,86**	**1,69**	**0,97**
Paraibuna Total (RA SJC*) (6)	14.126	14.891	17.009	17.388	0,48	1,49	0,22
Total dos municípios com território na APRM-ATC (1+2+3+4+5+6)	**393.678**	**561.182**	**719.458**	**824.925**	**3,28**	**2,80**	**1,38**

*Região Administrativa de São José dos Campos.
Fonte: IBGE - Censos Demográficos de 1980, 1991, 2000 e 2010. (http://www.ibge.gov.br. Acesso em abril 2012).

De acordo com a **Tabela 10**, o município de Mogi das Cruzes destacou-se em termos populacionais desde 1980 até 2010, quando comparado aos demais municípios. Em 2010, o município de Mogi das Cruzes, registrou 387.779 pessoas, representando 47,0% da população total de residentes nos seis municípios analisados, que somava, neste período, 824.925 habitantes.

Já a população do município de Suzano somava 262.480 habitantes, respondendo por 31,8% da totalidade da população dos seis municípios, em 2010.

Verifica-se que esses dois municípios (Mogi das Cruzes e Suzano) concentravam 78,8% de toda a população dos municípios integrantes da APRM-ATC, em 2010.

A **Tabela 10** também indica que os municípios com menores contingentes populacionais em 2010 eram Paraibuna, que registrou 17.388 habitantes e Salesópolis, com 15.635 residentes.

Outro fato que chama a atenção é a crescente participação relativa dos cinco municípios da RMSP frente a esta Região, durante os 30 anos de análise. A maior participação relativa, entretanto, foi de 1980 a 1991, quando houve um incremento de 0,6% nessa participação.

A **Figura 46** apresenta a evolução da população total dos seis municípios da APRM-ATC.

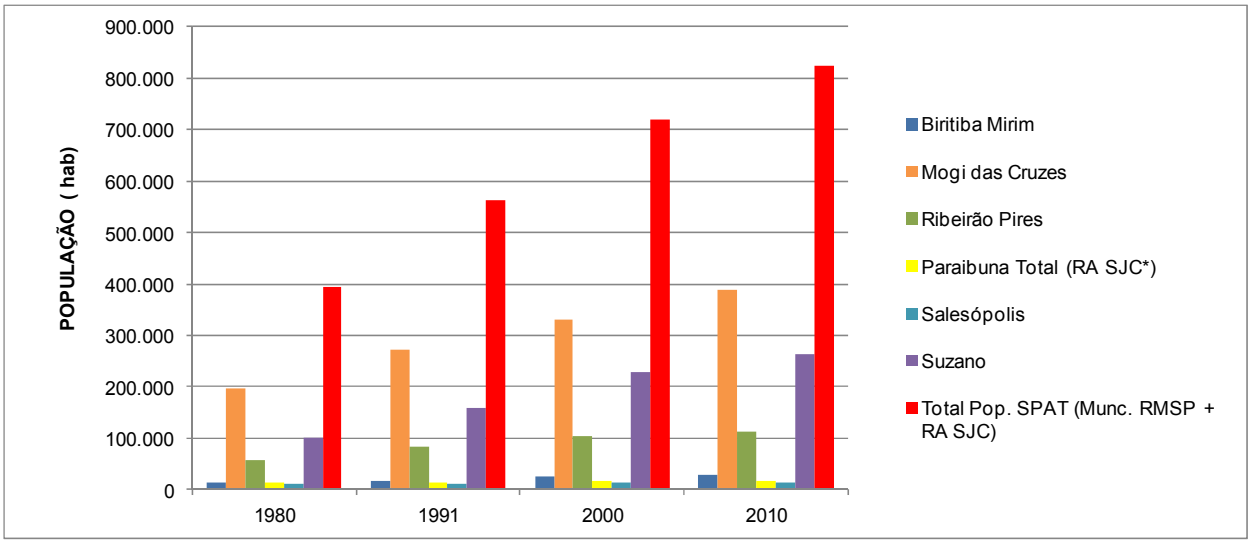


Figura 46 - Evolução da População Total.
Fonte: IBGE - Censos Demográficos de 1980, 1991, 2000 e 2010.

Ainda segundo a **Tabela 10**, verifica-se que as TGCAs dos municípios da APRM-ATC, no último intervalo temporal (2010/2000), sofreram uma significativa queda quando comparadas com as TGCAs do período anterior, acompanhando a tendência observada na RMSP.

Destaca-se que no último período (2010/2000) o conjunto dos seis municípios da APRM-ATC apresentou TGCA de 1,38%, bem superior à taxa da RMSP.

Neste mesmo intervalo, a maior TGCA foi observada em Mogi das Cruzes (1,62%); na sequência aparecem Biritiba Mirim (1,49%) e Suzano (1,39%); e os demais

municípios apresentaram TGCAs inferiores a 1,0 e à da RMSP (0,97%): Salesópolis (0,86%), Ribeirão Pires (0,79%) e Paraibuna, com (0,22%).

A avaliação do ritmo de crescimento, por meio do comportamento que vem assumindo a TGCA de cada município é de fundamental importância. Essa análise propicia verificar os municípios onde há tendência de concentração populacional, bem como aqueles aonde vem ocorrendo certa estagnação populacional ou mesmo perda de população.

A **Figura 47** retrata a evolução do total da população urbana e rural dos seis municípios que integram a APRM-ATC, conforme dados dos censos de 1980, 1991, 2000 e 2010.

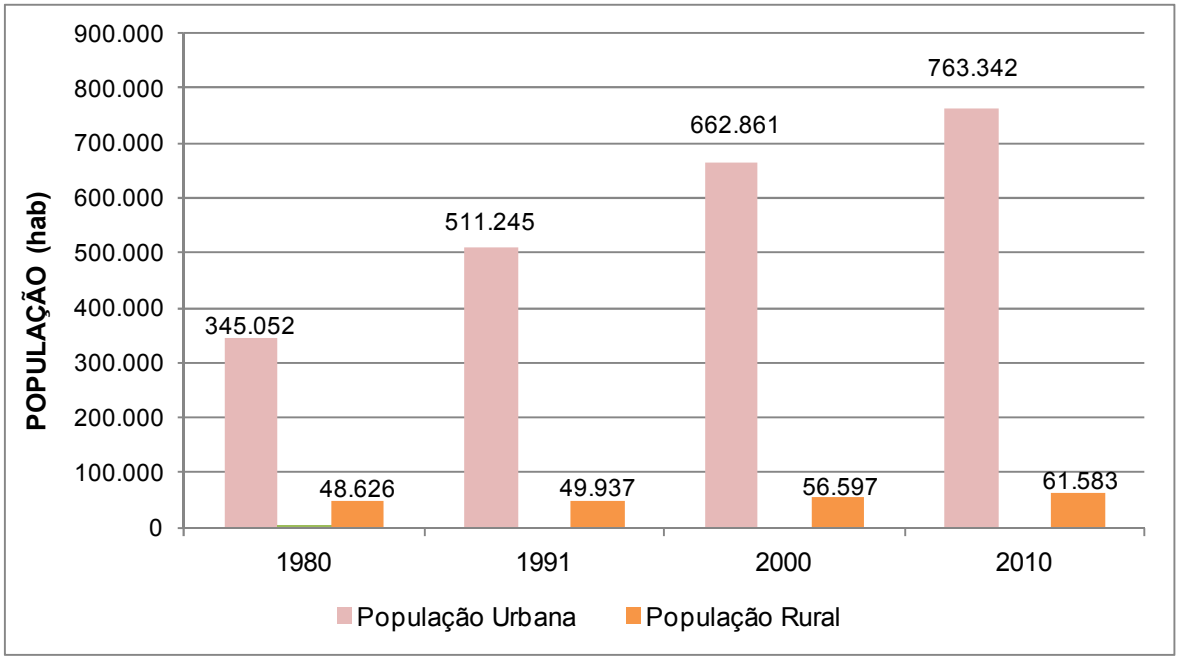


Figura 47 - Evolução da População Urbana e Rural.

A **Tabela 11** apresenta a evolução do total da população urbana, bem como as Taxas Geométricas de Crescimento Anual por município integrante da APRM-ATC.

Tabela 11 - Evolução da População Urbana e Taxas Geométricas de Crescimento Anual (TGCAs), por município.

Município	Evolução da População Urbana Total - Censo IBGE (nº de habitantes)				TGCAs (%)		
	1980	1991	2000	2010	1991/80	2000/91	2010/00
Biritiba Mirim (1)	7.558	14.759	20.778	24.525	6,27	3,87	1,67
Mogi das Cruzes (2)	174.981	246.845	302.116	357.313	3,18	2,27	1,69
Ribeirão Pires (3)	56.530	85.085	104.508	113.068	3,79	2,31	0,79
Salesópolis (4)	5.269	6.735	8.741	9.954	2,26	2,94	1,31
Suzano (5)	95.152	152.003	221.423	253.240	4,35	4,27	1,35
Total dos municípios da RMSP com território na APRM-ATC (1+2+3+4+5)	**339.490**	**505.427**	**657.566**	**758.100**	**3,68**	**2,97**	**1,43**
% Totais Municípios/ RMSP	2,8	3,4	3,8	3,9	-	-	-
População Total da RMSP	**12.147.273**	**15.036.574**	**17.119.400**	**19.458.888**	**1,96**	**1,45**	**1,29**
Paraibuna Total (RA SJC*) (6)	5.562	5.818	5.295	5.242	0,41	-1,04	-0,10
Total dos municípios com território na APRM-ATC (1+2+3+4+5+6)	**345.052**	**511.245**	**662.861**	**763.342**	**3,64**	**2,93**	**1,42**

*Região Administrativa de São José dos Campos.
Fonte: IBGE - Censos Demográficos de 1980, 1991, 2000 e 2010. (http://www.ibge.gov.br. Acesso em: abr. 2012).

No que concerne à população urbana, em 1980, os cinco municípios da RMSP inseridos na APRM-ATC foram responsáveis por apenas 2,8% do total da Região, que era de 12.147.273 residentes urbanos. Em 2010, a RMSP registrava um total de 19.458.888 pessoas morando nas cidades, sendo que os cinco municípios da APRM-ATC eram responsáveis por 758.100 residentes urbanos, correspondendo a 3,9% do total da RMSP. O município de Paraibuna, pertencente à RASJC, possuía apenas 5.242 pessoas em 2010, população inferior àquela verificada em 1980, mostrando um decréscimo em relação à população urbana no período analisado.

Portanto, os cinco municípios computaram incrementos de residentes urbanos no período de 2010/2000, exceção feita ao município de Paraibuna que vem sofrendo retrações desde 1991, como confirmam as TGCAs negativas nos dois últimos períodos.

Destaca-se, ainda, que, no último período (2010/2000) a RMSP registrou TGCA de 1,29% e os cinco municípios da RMSP inseridos na APRM-ATC, apresentaram juntos, TGCA de 1,43%, taxas superiores à da RMSP.

Apesar disso, no último período temporal analisado, todos os municípios apresentaram significativa queda nas TGCAs da população urbana quando comparadas aos períodos anteriores.

Entre os municípios da APRM-ATC, Mogi das Cruzes apresentou a maior taxa de crescimento anual na população urbana no período de 2010/2000, com 1,69%; seguido por Biritba Mirim, com 1,67%, conforme mostrado na **Tabela 11**.

No âmbito da população rural, a RMSP detinha 402.583 pessoas vivendo na área rural no ano de 1980. Desse total, 10,0% estavam concentrados nos cinco municípios da APRM-ATC, correspondendo a 40.062 habitantes. Paraibuna, no mesmo ano, registrou 8.564 residentes rurais. Somando-se a população de Paraibuna aos outros cinco municípios da RMSP obtêm-se 48.626 campesinos, como sintetiza a **Tabela 12**.

Tabela 12 - Evolução da População Rural e Taxas Geométricas de Crescimento Anual (TGCAs), por município.

Municípios	Evolução da População Rural Total - Censo IBGE (nº de habitantes)				TGCAs (%)		
	1980	1991	2000	2010	1991/80	2000/91	2010/00
Biritiba Mirim (1)	5.816	3.074	3.875	4.050	-5,63	2,61	0,44
Mogi das Cruzes (2)	22.954	26.330	28.125	30.466	1,26	0,74	0,80
Ribeirão Pires (3)	0	0	0	0	-	-	-
Salesópolis (4)	5.388	4.624	5.616	5.681	-1,38	2,18	0,12
Suzano (5)	5.904	6.836	7.267	9.240	1,34	0,68	2,43
Total dos municípios da RMSP com território na APRM-ATC (1+2+3+4+5)	**40.062**	**40.864**	**44.883**	**49.437**	**0,18**	**1,05**	**0,97**
% Totais Municípios/ RMSP	10,0	12,3	5,9	22,0	-	-	-
População Total da RMSP	**402.583**	**332.731**	**759.303**	**225.087**	**-1,72**	**9,60**	**-11,45**
Paraibuna Total (RA SJC*) (6)	8.564	9.073	11.714	12.146	0,53	2,88	0,36
Total dos municípios com território na APRM-ATC (1+2+3+4+5+6)	**48.626**	**49.937**	**56.597**	**61.583**	**0,24**	**1,40**	**0,85**

*Região Administrativa de São José dos Campos.
Fonte: IBGE - Censos Demográficos de 1980, 1991, 2000 e 2010. (http://www.ibge.gov.br. Acesso em abr. 2012).

Considerando-se a soma da população urbana dos municípios da APRM-ATC, ou seja, os cinco municípios inseridos na RMSP e o município de Paraibuna, estes apresentavam, em 1980, um total de 345.052 residentes urbanos, compreendendo 87,6% da populaçãot total. O restante (12,4%) estavam vinculados à zona rural.

Trinta anos depois, o censo do IBGE de 2010 registrou que 7,4% do total da população eram habitantes rurais. Dessa, forma a área urbana absorvia 92,6% dos residentes dos seis municípios. A despeito disso, observam-se incrementos sucessivos

na participação relativa da população urbana e rural dos cinco municípios, frente à RMSP.

A população rural da RMSP, em 2010, foi de 225.087 residentes, período no qual foi registrada significativa TGCA negativa (-11,45%). Deste total, os cinco municípios da APRM-ATC inseridos nessa Região contribuem com 22,0%, ou seja, 49.437 campesinos.

Em relação ao município de Paraibuna, observa-se que este registrou acréscimos na população rural nos últimos 30 anos, alcançando 12.146 habitantes rurais em 2010. Nota-se que a participação relativa da população rural dos municípios da área de estudo em relação à RMSP, vem registrando incrementos desde 1980 totalizando 61.583 habitantes rurais.

O município de Suzano registrou a TGCA da população rural mais significativa no último período, 2,43%; seguido por Mogi das Cruzes com 0,80%, também com a maior população rural em 2010, 30.466 pessoas vivendo em áreas rurais.

Registra-se mais uma vez que, desde 1980, Ribeirão Pires não possuía população rural, ou seja, todo o município é considerado urbano.

Por fim, cabe ressaltar que as estimativas de população são de fundamental importância para definir programas e projetos ambientais, notadamente aqueles que referem à gestão dos recursos hídricos.

Dessa maneira, foram adotados os anos de 2012, 2016, 2020 e 2025 para estimar as projeções da população total, urbana e rural dos cinco municípios pertencentes à RMSP e do município de Paraibuna, integrante da Região Administrativa de São José dos Campos.

A projeção da população total, ora apresentada, é o resultado da somatória das estimativas demográficas efetuadas para os residentes urbanos e rurais.

Para a elaboração dessas estimativas utilizaram-se das TGCAs obtidas para o período de 2010/2000, aplicadas até o ano de 2025.

Estima-se que, em 2025, a população total nos seis municípios analisados será de 1.015.797 habitantes que corresponderá a 4,2% do total da RMSP que será de 23.617.330 residentes. Em 2010, essa relação era de 4,1%.

Mogi das Cruzes continuará a manter a primazia em termos de população absoluta, quando estima-se que terá 493.928 habitantes, em 2025. Em seguida aparece o município Suzano com 322.987 residentes. Assim, esses dois municípios juntos responderão, em 2025, por 80,2% dos residentes dos seis municípios analisados.

A população urbana, em 2025, será de 945.270 citadinos, correspondendo a 93,0% da população total. Os restantes 7% serão constituídos de população rural, ou seja, 70.527 pessoas.

Na sequência, apresentam-se as projeções populacionais totais, urbanas e rurais, conforme **Tabela 13, Tabela 14** e **Tabela 15,** respectivamente.

Tabela 13 - População Total Censo IBGE 2010 e Projeções Demográficas Totais.

Municípios	Censo IBGE (nº hab.)	Projeções Demográficas Residentes Totais (nº hab.)			
	2010	2012	2016	2020	2025
Biritiba Mirim (1)	28.575	29.440	31.249	33.182	35.777
Mogi das Cruzes (2)	387.779	400.465	427.124	455.596	493.928
Ribeirão Pires (3)	113.068	114.862	118.537	122.329	127.240
Salesópolis (4)	15.635	15.910	16.481	17.080	17.876
Suzano (5)	262.480	269.827	285.157	301.378	322.987
Total dos municípios da RMSP com território na APRM-ATC (1+2+3+4+5)	**807.537**	**830.505**	**878.548**	**929.565**	**997.809**
% Totais Municípios/ RMSP	4,1	4,1	4,2	4,2	4,2
População Total da RMSP	**19.683.975**	**20.140.329**	**21.121.890**	**22.184.808**	**23.617.330**
Paraibuna Total (RA SJC*) (6)	17.388	17.466	17.623	17.783	17.988
Total dos municípios com território na APRM-ATC (1+2+3+4+5+6)	**824.925**	**847.971**	**896.171**	**947.348**	**1.015.797**

Elaboração das projeções demográficas efetuadas em setembro de 2012.
Fonte: IBGE - Censos Demográficos de 1980, 1991, 2000 e 2010. (http://www.ibge.gov.br. Acesso em abr. 2012).

Tabela 14 - População Total Urbana Censo IBGE 2010 e Projeções Demográficas Totais.

Municípios	Censo IBGE (nº hab.)	Projeções Demográficas Urbanas Totais (nº hab.)			
	2010	2012	2016	2020	2025
Biritiba Mirim (1)	24.525	25.352	27.090	28.948	31.450
Mogi das Cruzes (2)	357.313	369.508	395.161	422.595	459.580
Ribeirão Pires (3)	113.068	114.862	118.537	122.329	127.240
Salesópolis (4)	9.954	10.216	10.761	11.335	12.096
Suzano (5)	253.240	260.132	274.485	289.629	309.740
Total dos municípios da RMSP com território na APRM-ATC (1+2+3+4+5)	**758.100**	**780.071**	**826.034**	**874.836**	**940.106**
% Totais Municípios/ RMSP	3,9	3,9	3,9	4,0	4,0
População Total da RMSP	**19.458.888**	**19.963.832**	**21.013.370**	**22.118.084**	**23.581.001**
Paraibuna Total (RA SJC*) (6)	5.242	5.231	5.210	5.190	5.163
Total dos municípios com território na APRM-ATC (1+2+3+4+5+6)	**763.342**	**785.302**	**831.244**	**880.025**	**945.270**

Elaboração das projeções demográficas efetuadas em setembro de 2012.

Fonte: IBGE - Censos Demográficos de 1980, 1991, 2000 e 2010. (http://www.ibge.gov.br Acesso em abr. 2012).

Tabela 15 - População Total Rural Censo IBGE 2010 e Projeções Demográficas Totais.

Municípios	Censo IBGE (nº hab.)	Projeções Demográficas Rurais Totais (nº hab.)			
	2010	2012	2016	2020	2025
Biritiba Mirim (1)	4.050	4.088	4.159	4.234	4.327
Mogi das Cruzes (2)	30.466	30.957	31.963	33.002	34.348
Ribeirão Pires (3)	0	0	0	0	0
Salesópolis (4)	5.681	5.694	5.720	5.747	5.780
Suzano (5)	9.240	9.695	10.672	11.749	13.248
Total dos municípios da RMSP com território na APRM-ATC (1+2+3+4+5)	**49.437**	**50.434**	**52.515**	**54.731**	**57.703**
% Totais Municípios/ RMSP	22,0	28,6	48,4	82,0	158,8
População Total da RMSP	**225.087**	**176.497**	**108.520**	**66.725**	**36.329**
Paraibuna Total (RA SJC*) (6)	12.146	12.234	12.413	12.594	12.824
Total dos municípios com território na APRM-ATC (1+2+3+4+5+6)	**61.583**	**62.666**	**64.927**	**67.324**	**70.527**

Elaboração das projeções demográficas efetuadas em setembro de 2012.

Fonte: IBGE - Censos Demográficos de 1980, 1991, 2000 e 2010. (http://www.ibge.gov.br. Acesso em abr. 2012).

3.6.2 Dinâmica demográfica da APRM-ATC

A análise da dinâmica demográfica estará centrada, a partir de agora, nas populações que habitam efetivamente as porções territoriais municipais que configuram a APRM-ATC: Biritiba Mirim possui área de 284,04 km² (89,3% do seu território está contido na APRM-ATC); Mogi das Cruzes, com 348,19 km² (48,8% do total municipal); Paraibuna com 82,26 km² (11,5% do total municipal); Ribeirão Pires, com 21,59 km² (21,7% do total municipal); Salesópolis, com 417,00 km² (98,5% do total municipal); e Suzano com 106,14 km² (51,7% do total municipal).

Para esta análise, foram utilizados os setores censitários urbanos e rurais do ano de 2010, do IBGE, abrangendo todas as áreas onde a APRM-ATC se insere.

Por falta de dados secundários, para os anos anteriores a 2010, procedeu-se ao cálculo da proporcionalidade, utilizando-se as populações totais até se chegar ao ano de 1980, de forma a permitir o cálculo das TGCAs e para dar uma noção da evolução das populações inseridas na APRM-ATC. Daí a importância, entre outros fatores, das análises demográficas anteriormente apresentadas (populações totais municipais).

Ressalta-se que para os municípios de Biritiba Mirim e Salesópolis consideraram-se suas populações totais, uma vez que nas porções de áreas onde não incide a APRM-ATC não existiam populações assentadas, conforme dados dos setores censitários de 2010.

Deste modo, nas tabelas a seguir, as parcelas dos municípios da APRM-ATC estão assinaladas como “parcial”, para os municípios de Mogi das Cruzes, Paraibuna, Ribeirão Pires e Suzano, e “total” para os municípios de Biritiba e Salesópolis. Trata-se da população efetivamente residente na APRM-ATC, porque foram elaboradas utilizando-se as informações de cada setor censitário do Censo de 2010 – Resultados do Universo do IBGE.

A população efetivamente residente na APRM-ATC, em 2010, somou 129.763 residentes, representando 15,73% em relação à população total dos seis municipíos, conforme apresenta a **Tabela 16**.

Tabela 16 - Evolução da População Residente e Taxas Geométricas de Crescimento Anual (TGCAs) na APRM-ATC.

Município	Evolução da população residente inserida na APRM-ATC (nº de hab.)				TGCAs(%)		
	1980*	1991*	2000*	2010	1991/80	2000/91	2010/00
Biritiba Mirim (total)	13.374	17.833	24.653	28.575	2,65	3,66	1,49
Mogi das Cruzes (parcial)	20.244	25.813	29.733	33.896	2,23	1,58	1,32
Ribeirão Pires (parcial)	6.592	9.921	12.186	13.184	3,79	2,31	0,79
Salesópolis (total)	10.657	11.359	14.357	15.635	0,58	2,64	0,86
Suzano (parcial)	15.704	23.355	32.224	37.475	3,67	3,64	1,52
Paraibuna (parcial) (RA SJC**)	704	746	963	998	0,53	2,88	0,36
TOTAIS RESIDENTES: APRM-ATC	**67.275**	**89.027**	**114.116**	**129.763**	**2,58**	**2,80**	**1,29**
População total dos 6 municípios	**393.678**	**561.182**	**719.458**	**824.925**	**3,28**	**2,80**	**1,38**
% Residentes APRM-ATC/Total Municípios	17,09	15,86	15,86	15,73	-	-	-

*População total calculada pela soma das populações urbanas e rurais, exceto Biritiba Mirim e Salesópolis, que têm suas populações totalmente inseridas na APRM-ATC. **Região Administrativa de São José dos Campos

Fonte: IBGE - Censos Demográficos de 1980, 1991, 2000 e Setores Censitários de 2010. Acesso em agosto 2012.

Observa-se que o município de Suzano, em 2010, abrigava o maior contingente populacional da APRM, quando registrou 37.475 residentes. Na sequência aparece o município de Mogi das Cruzes, com 33.896 habitantes e Biritiba Mirim, com 28.575 pessoas. Esses três municípios juntos abrigavam 99.946 residentes, representando 77,0% do total de população da APRM-ATC.

As TGCAs mais significativas do último período (2010/00) foram registradas em Suzano, com 1,52%; seguido por Biritiba Mirim, com 1,49% e Mogi das Cruzes, com 1,32% (**Figura 48**), todas superiores à TGCA da população total residente na APRM-ATC, que registrou 1,29%.

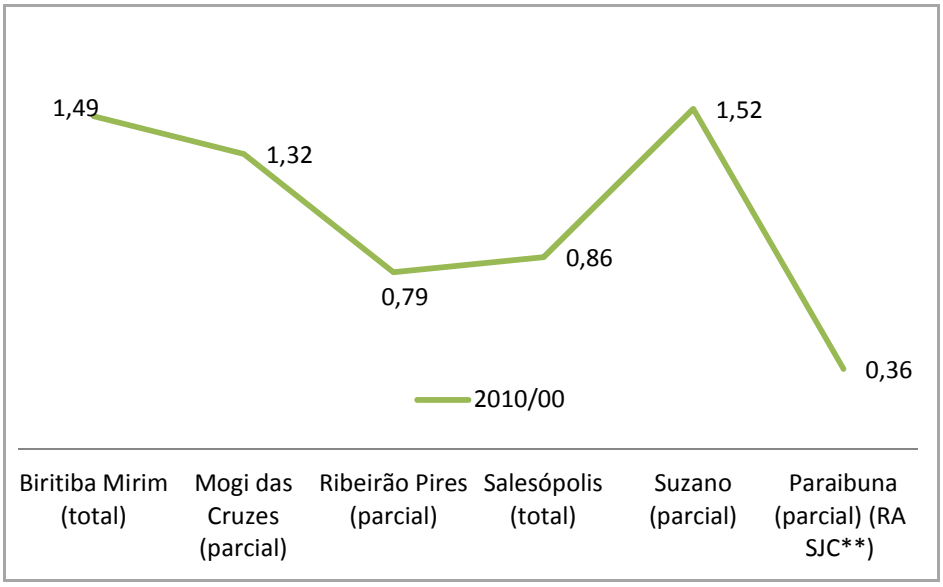


Figura 48 - TGCAs dos municípios da APRM-ATC no período 2010/2000.

Analisando-se a população urbana dos municípios inseridos na APRM-ATC, observa-se que estes atingiram o patamar de 99.045 residentes, em 2010.

Deve ser ressaltado que o município de Paraibuna não possuía população urbana, porque a sua porção territorial da APRM-ATC só abrangia áreas rurais, como demonstra a **Tabela 17**.

Os maiores contingentes urbanos da APRM-ATC estavam assentados nos seguintes municípios: Suzano, com 31.305 citadinos; Biritiba Mirim, que registrou 24.525 residentes urbanos; e Mogi das Cruzes, que computou 20.077 habitantes vivendo nas cidades. A soma desses três municípios foi de 75.907 pessoas correspondendo a 76,6% de todos os habitantes urbanos da APRM-ATC.

Tabela 17 - Evolução da População Urbana inserida na APRM-ATC e respectivas Taxas Geométricas de Crescimento Anual (TGCAs).

Município	Evolução da população urbana inserida na APRM-ATC (nº hab.)				TGCAs (%)		
	1980*	1991*	2000*	2010	1991/80	2000/91	2010/00
Biritiba Mirim (total)	7.558	14.759	20.778	24.525	6,27	3,87	1,67
Mogi das Cruzes (parcial)	9.832	13.870	16.976	20.077	3,18	2,27	1,69
Ribeirão Pires (parcial)	6.592	9.921	12.186	13.184	3,79	2,31	0,79
Salesópolis (total)	5.269	6.735	8.741	9.954	2,26	2,94	1,31
Suzano (parcial)	11.762	18.790	27.372	31.305	4,35	4,27	1,35
Paraibuna (parcial) (RA SJC**)	0	0	0	0	-	-	-
TOTAIS RESIDENTES URBANOS: APRM-ATC	**41.013**	**64.075**	**86.053**	**99.045**	**4,14**	**3,33**	**1,42**
População urbana total dos 6 municípios	**345.052**	**511.245**	**662.861**	**763.342**	**3,64**	**2,93**	**1,42**
% Residentes urbanos APRM-ATC/Total urbano dos 6 municípios	11,89	12,53	12,98	12,98	-	-	-

* A população urbana foi calculada pela razão da proporcionalidade a partir das populações urbanas totais.
**Região Administrativa de São José dos Campos.
Fonte: IBGE - Censos Demográficos de 1980, 1991, 2000 e Setores Censitários de 2010. Acesso em: agosto 2012.

As TGCAs urbanas mais expressivas para o período de 2010 são as dos municípios de Mogi das Cruzes (1,69%), Biritiba Mirim (1,67%), Suzano (1,35%) e Salesópolis (1,31%). Apenas os municípios de Mogi das Cruzes e Biritiba Mirim ultrapassaram a TGCA total urbana da APRM-ATC, que foi de 1,42%, em 2010.

A participação relativa da população urbana da APRM-ATC vem sendo de quase 13% desde 1991, quando comparada com as populações urbanas dos seis municípios em suas plenas extensões territoriais.

Já a população rural dos municípios da APRM-ATC somou 30.718 residentes rurais em 2010, como atestam os dados da **Tabela 18**.

A maior população rural está assentada no município de Mogi das Cruzes, quando, em 2010, registrou 13.819 pessoas; e sua TGCA foi de 0,80%, taxa inferior ao total rural da APRM-ATC, que foi de 0,91%.

Por outro lado, Suzano contabilizou a maior TGCA rural da APRM-ATC, com 2,43% e uma população de 6.170 campesinos, em 2010. Conforme mencionado anteriormente, Ribeirão Pires não possui população rural, isso significa que todo o seu território é considerado perímetro urbano.

Tabela 18 - Evolução da População Rural inserida na APRM-ATC e respectivas Taxas Geométricas de Crescimento Anual (TGCAs).

Município	Evolução da População Rural Inserida na APRM-ATC (nº hab.)				TGCAs (%)		
	1980*	1991*	2000*	2010	1991/80	2000/91	2010/00
Biritiba Mirim (total)	5.816	3.074	3.875	4.050	-5,63	2,61	0,44
Mogi das Cruzes (parcial)	10.412	11.943	12.757	13.819	1,25	0,74	0,80
Ribeirão Pires (parcial)	0	0	0	0	-	-	-
Salesópolis (total)	5.388	4.624	5.616	5.681	-1,38	2,18	0,12
Suzano (parcial)	3.942	4.565	4.852	6.170	1,34	0,68	2,43
Paraibuna (parcial) (RA SJC**)	704	746	963	998	0,53	2,88	0,36
TOTAIS RESIDENTES RURAIS: APRM-ATC	**25.558**	**24.206**	**27.100**	**29.720**	**-0,49**	**1,26**	**0,93**
População rural total dos 6 municípios	**26.262**	**24.952**	**28.063**	**30.718**	**-0,46**	**1,31**	**0,91**
% Residentes rural APRM-ATC /Total rural dos 6 municípios	**54,01**	**49,97**	**49,58**	**49,88**	**-**	**-**	**-**

* A população rural foi calculada pela razão da proporcionalidade a partir das populações rurais totais.
**Região Administrativa de São José dos Campos.
Fonte: IBGE - Censos Demográficos de 1980, 1991, 2000 e Setores Censitários de 2010. Acesso em: agosto 2012.

A participação relativa da população rural da APRM-ATC frente à população total rural dos municípios em sua integralidade, desde 1991, vem alcançando aproximadamente 50%. Isso significa que os restantes 50% de população estão em outras porções de território não abrangido pela APRM-ATC.

O conjunto dessas análises indica que a população urbana da APRM-ATC representa apenas 13% do conjunto total da população urbana dos seis municípios. Com esses dados, é possível estimar a Taxa de Urbanização das parcelas territoriais dos municípios que compõem a APRM-ATC.

A taxa refere-se ao cálculo elaborado para identicar a parcela da população que reside na zona urbana da APRM (**Tabela 19**). A maior taxa de urbanização da APRM-ATC foi registrada no município de Suzano (31,61%), seguido de Biritiba Mirim (24,76%) e Mogi das Cruzes (20,27%).

Tabela 19 - Taxa de Urbanização das Parcelas Municipais inseridas na APRM-ATC em 2010.

Município	População da APRM-ATC 2010 (nº hab.)	Taxa de Urbanização da APRM-ATC 2010 (em %)
Biritiba Mirim (total)	24.525	24,76
Mogi das Cruzes (parcial)	20.077	20,27
Ribeirão Pires (parcial)	13.184	13,31
Salesópolis (total)	9.954	10,05
Suzano (parcial)	31.305	31,61
Paraibuna (parcial) (RA SJC*)	0	0,00
TOTAIS RESIDENTES URBANOS: APRM-ATC	**99.045**	**100,00**

*Região Administrativa de São José dos Campos.
Fonte: IBGE - Setores Censitários de 2010, para identificar a população efetiva da APRM-ATC.

As projeções populacionais são essenciais para orientação de políticas públicas e tornam-se instrumentos valiosos para todas as esferas de planejamento, tanto na administração pública quanto na iniciativa privada. Tais informações viabilizam estudos prospectivos da demanda por serviços públicos, como estimativas de demanda de água para diversos anos ou períodos.

Além disso, permite que as municipalidades, em conjunto com o Subcomitê da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê Cabeceiras (SCBH-ATC), possam conceber programas intersetoriais, multissetoriais ou mesmo a identificação de temas transversais. Com essa característica as projeções demográficas facilitam a eliminação de duplicidade de esforços e de gastos para a obtenção dos resultados pretendidos, que é garantir a quantidade e qualidade de água para a RMSP, por meio da recuperação e conservação, preservando de forma adequada seus mananciais destinados ao abastecimento.

Considerando que vários municípios têm seus territórios parcialmente inseridos na APRM-ATC optou-se por elaborar projeções populacionais pelas TGCAs obtidas, em 2010, para a identificação da dinâmica demográfica da APRM-ATC, ou seja, dos municípios total ou parcialmente inseridos na APRM-ATC.

As projeções de população total dos municípios da APRM-ATC para os anos de 2012, 2016, 2020 e 2025 estão explicitadas na **Tabela 20**.

Tabela 20 - Projeções Populacionais Totais das parcelas dos Municípios inseridas na APRM-ATC.

MUNICÍPIO	População 2010	Projeções Demográficas Totais (nº hab.)			
	(nº hab.)	2012	2016	2020	2025
Biritiba Mirim (total)	28.575	29.440	31.249	33.182	35.777
Mogi das Cruzes (parcial)	33.896	34.804	36.701	38.714	41.402
Ribeirão Pires (parcial)	13.184	13.393	13.822	14.264	14.836
Salesópolis (total)	15.635	15.910	16.481	17.080	17.876
Suzano (parcial)	37.475	38.630	41.058	43.649	47.136
Paraibuna (parcial) (RA SJC*)	998	1.005	1.019	1.034	1.053
TOTAIS RESIDENTES: APRM-ATC	**129.763**	**133.182**	**140.330**	**147.923**	**158.081**
População total dos 6 municípios	**824.925**	**847.971**	**896.171**	**947.348**	**1.015.797**
% Residentes APRM-ATC /Total 6 municípios	15,73	15,71	15,66	15,61	15,56

Elaboração das projeções demográficas efetuadas em setembro de 2012.
Obs: População total calculada pela soma das populações urbanas e rurais, exceto Biritiba Mirim e Salesópolis que têm suas populações totalmente inseridas na APRM-ATC.
*Região Administrativa de São José dos Campos.
Fonte: IBGE - Censos Demográficos de 1980, 1991, 2000 e 2010. Acesso em agosto 2012.

A análise das projeções de população total das parcelas dos municípios inseridas na APRM-ATC indica que, em 2012, a APRM-ATC absorverá um total de 133.182 pessoas, representando 3.419 novos residentes em relação ao ano de 2010. Em 2025 a APRM-ATC abrigará 158.081 habitantes, portanto, um acréscimo de 21,8% em relação à população de 2010.

Também pode-se afirmar que, se estas estimativas se confirmarem, a população total da APRM-ATC crescerá, em 2025, aproximadamente 1,2 vezes em relação à população de 2010. Suzano e Mogi das Cruzes continuarão a se destacar em termos populacionais, em 2025, com 47.136 residentes e 41.402 habitantes, respectivamente.

Analisando especificamente a população urbana (**Tabela 21**), verifica-se que em 2025 a APRM-ATC abrigará 122.494 habitantes urbanos, portanto, um acréscimo de 23.449 pessoas em relação à população de 2010, que corresponde a um crescimento de 23,6%. Em outros termos pode-se afirmar que, se estas estimativas se confirmarem, a população urbana da APRM-ATC crescerá, em 2025, aproximadamente 1,23 vezes em relação a população de 2010.

Tabela 21 - Projeções Populacionais Urbanas das Parcelas dos Municípios inseridas na APRM-ATC.

MUNICÍPIO	População 2010	Projeções Demográficas Urbanas (nº hab.)			
	(nº hab.)	2012	2016	2020	2025
Biritiba Mirim (total)	24.525	25.352	27.090	28.948	31.450
Mogi das Cruzes (parcial)	20.077	20.762	22.203	23.744	25.822
Ribeirão Pires (parcial)	13.184	13.393	13.822	14.264	14.836
Salesópolis (total)	9.954	10.216	10.761	11.335	12.096
Suzano (parcial)	31.305	32.157	33.931	35.803	38.289
Paraibuna (parcial) (RA SJC*)	0	0	0	0	0
TOTAIS RESIDENTES URBANOS: APRM-ATC	**99.045**	**101.880**	**107.807**	**114.094**	**122.494**
População urbana total dos 6 municípios	**763.342**	**785.302**	**831.244**	**880.025**	**945.270**
% Residentes Urbanos APRM-ATC /Total Municípios	12,98	12,97	12,97	12,96	12,96

Elaboração das projeções demográficas efetuadas em setembro de 2012.
*Região Administrativa de São José dos Campos.
Fonte: IBGE - Censos Demográficos de 1980, 1991, 2000 e 2010. Acesso em: abr. 2012.

A análise da tabela da estimativas demográficas urbanas aponta que Suzano absorverá a maior população urbana, com 38.289 residentes, seguido por Biriba Mirim, com 31.450 habitantes e Mogi das Cruzes, com 25.822 pessoas. Esses três municípios serão responsáveis por 80,0% da população urbana da APRM-ATC, em 2025.

A **Figura 49** ilustra as projeções da população urbana da APRM-ATC, de 2012 até 2025.

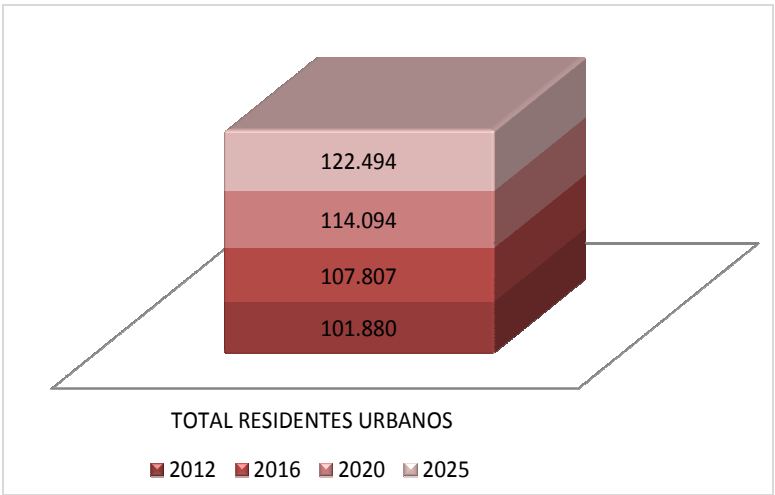


Figura 49 - Projeção da População Urbana de 2012 até 2025.

A população rural da APRM-ATC, em 2025, atingirá o patamar dos 35.587 habitantes, correspondendo a um acréscimo de 4.869 novos habitantes, ou seja, um aumento de 15,8% em relação a 2010 (**Tabela 22**).

Assim, a APRM-ATC terá sua população rural aumentada em aproximadamente 1,16 vezes, em 2025, caso essas estimativas populacionais se confirmem.

O único município que se sobressairá será Mogi das Cruzes com 15.580 pessoas vivendo no campo, em 2025.

Tabela 22 - Projeções Populacionais Rurais das parcelas dos municípios inseridas da APRM-ATC.

MUNICÍPIOS da APRM-ATC	População 2010	Projeções Demográficas Rurais (nº hab.)			
	(nº hab.)	2012	2016	2020	2025
Biritiba Mirim (total)	4.050	4.088	4.159	4.234	4.327
Mogi das Cruzes (parcial)	13.819	14.042	14.498	14.970	15.580
Ribeirão Pires (parcial)	0	0	0	0	0
Salesópolis (total)	5.681	5.694	5.720	5.745	5.780
Suzano (parcial)	6.170	6.473	7.127	7.846	8.847
Paraibuna (parcial) (RA SJC*)	998	1.005	1.019	1.034	1.053
TOTAIS RESIDENTES RURAIS: APRM-ATC	**30.718**	**31.302**	**32.523**	**33.829**	**35.587**
População rural total dos 6 municípios	**61.583**	**62.666**	**64.927**	**67.324**	**70.527**
% Residentes rurais APRM-ATC /Pop.Total Municípios	49,88	49,95	50,09	50,25	50,46

Elaboração das projeções demográficas efetuadas em setembro de 2012.
*Região Administrativa de São José dos Campos.
Fonte: IBGE - Censos Demográficos de 1980, 1991, 2000 e 2010. Acesso em: abr. 2012.

O resumo das projeções rurais das parcelas dos municípios inseridas na APRM-ATC encontra-se -se na **Figura 50**.

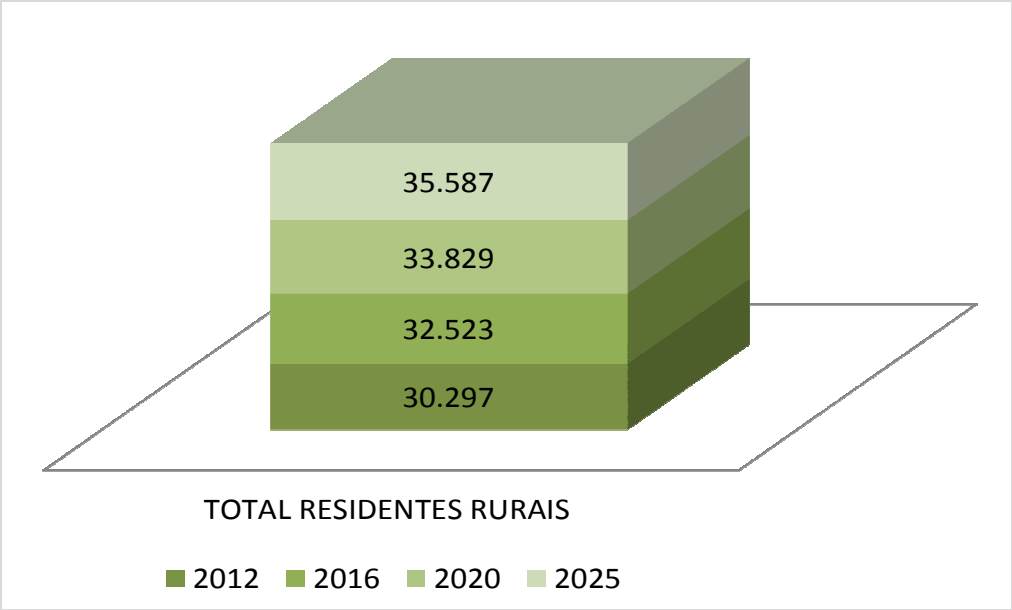


Figura 50 - Projeções Populacionais Rurais das parcelas dos municípios inseridas na APRM-ATC, de 2012 até 2025.

As análises demográficas são de extrema relevância para que as Prefeituras envolvidas na APRM-ATC, em conjunto com o Subcomitê da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê Cabeceiras (SCBH-ATC), possam adequar seus Planos Diretores às novas demandas populacionais, notadamente no que concerne às áreas de expansão urbana, de forma que esses novos assentamentos não venham a comprometer as áreas de proteção e conservação ambiental.

3.6.3 Perfil Socioeconômico da População

Para a caracterização do perfil socioeconômico da população na área de estudo tomou-se como referência o Índice Paulista de Responsabilidade Social (IPRS) que, de acordo com a publicação do Seade (2004), trata-se de “um sistema de indicadores socioeconômicos referidos a cada município do Estado de São Paulo, destinado a subsidiar a formulação e a avaliação de políticas públicas na esfera municipal. Com o IPRS, a Fundação Seade procurou criar para o Estado de São Paulo e seus municípios um indicador que, preservando as três dimensões do Índice de Desenvolvimento Humano – IDH (renda, escolaridade e longevidade)”, tivesse como base: (i) variáveis

aptas a captar mudanças nas condições de vida do município em curto espaço de tempo; (ii) registros administrativos, que satisfazem as condições de periodicidade e cobertura, necessárias para atualização do indicador para os anos entre os censos demográficos e para todos os municípios do Estado; e (iii) uma tipologia de municípios que permitisse identificar, simultaneamente, a situação de cada um nas dimensões renda, escolaridade e longevidade. Esse tipo de indicador possibilita um maior detalhamento das condições de vida existentes no município, o que é fundamental quando se pensa no desenho de políticas públicas específicas para municípios com diferentes níveis e padrões de desenvolvimento.

Deste modo, o IPRS é composto de quatro indicadores: três setoriais, que mensuram as condições atuais do município em termos de renda, escolaridade e longevidade – permitindo o ordenamento dos 645 municípios do Estado de São Paulo segundo cada uma dessas dimensões – e uma tipologia constituída de cinco grupos, denominada grupos do IPRS, que resume a situação dos municípios segundo os três eixos considerados. Assim, apesar de representarem as mesmas dimensões, os componentes dos indicadores setoriais são distintos daqueles utilizados pelo IDH (SEADE, 2004).

Em cada uma das três dimensões, foram criados indicadores sintéticos, expressos em uma escala de 0 a 100, que permitem a hierarquização dos municípios paulistas conforme seus níveis de riqueza, longevidade e escolaridade. Esses indicadores constituem uma combinação linear das variáveis selecionadas para compor cada dimensão. A estrutura de ponderação é obtida de acordo com um modelo de análise fatorial, em que se estuda a estrutura de interdependência entre diversas variáveis (SEADE, 2004).

O **Quadro 7**, apresenta a composição dos 5 grupos do IPRS. As definições explicitadas fornecem as condições básicas para a apresentação do IPRS, ano 2008, que, de forma sucinta, traduzem as condições socioeconômicas APRM-ATC, conforme **Tabela 23**.

GRUPO	CATEGORIAS
Grupo 1	Alta riqueza, alta longevidade e média escolaridade
	Alta riqueza, alta longevidade e alta escolaridade
	Alta riqueza, média longevidade e média escolaridade
	Alta riqueza, média longevidade e alta escolaridade
Grupo 2	Alta riqueza, baixa longevidade e baixa escolaridade
	Alta riqueza, baixa longevidade e média escolaridade
	Alta riqueza, baixa longevidade e alta escolaridade
	Alta riqueza, média longevidade e baixa escolaridade
	Alta riqueza, alta longevidade e baixa escolaridade
Grupo 3	Baixa riqueza, alta longevidade e alta escolaridade
	Baixa riqueza, alta longevidade e média escolaridade
	Baixa riqueza, média longevidade e alta escolaridade
	Baixa riqueza, média longevidade e média escolaridade
Grupo 4	Baixa riqueza, baixa longevidade e média escolaridade
	Baixa riqueza, baixa longevidade e alta escolaridade
	Baixa riqueza, média longevidade e baixa escolaridade
	Baixa riqueza, alta longevidade e baixa escolaridade
Grupo 5	Baixa riqueza, baixa longevidade e baixa escolaridade

Quadro 7 - Grupos do IPRS.
Nota: Os pontos de corte utilizados foram: Escolaridade (baixa: até 50 pontos; média: de 51 a 55; alta: 56 e mais); Longevidade (baixa: até 66 pontos; média: de 67 a 72; alta: 73 e mais); Riqueza (baixa: até 40; alta: 41 e mais).
Fonte: Fundação Seade. Índice Paulista de Responsabilidade Social – IPRS. Elaborado em 2012.

Tabela 23 - População 2010 e Índice Paulista de Responsabilidade Social – IPRS 2008: Municípios da APRM-ATC.

Municípios	População Total 2010 (nº hab.)	IPRS ano de 2008			
		Riqueza	Longevidade	Escolaridade	Grupo do IPRS
Biritiba Mirim	28.575	37	75	56	4
Mogi das Cruzes	387.779	52	71	71	2
Paraibuna	17.388	39	78	65	4
Ribeirão Pires	113.068	59	73	73	1
Salesópolis	15.635	35	72	65	4
Suzano	262.480	51	68	68	2
MÉDIA do IPRS da APRM-ATC	**824.925**	46	73	66	3

Municípios com baixa riqueza e/ou baixa longevidade e/ou baixa escolaridade.

Fonte: Índice Paulista de Responsabilidade Social – IPRS 2008: Fundação Seade; População: IBGE (Censo 2010).

As informações do IPRS indicam que na APRM-ATC somente o município de Ribeirão Pires apresentou, em 2008, condições socioeconômicas bastante favoráveis, sendo classificado no grupo 1 do IPRS.

No grupo 2, no qual predomina a alta riqueza, variando a longevidade e a escolaridade, foram enquadrados os municípios de Mogi das Cruzes e Suzano.

Conforme dados da **Tabela 23**, os municípios de Biritiba Mirim, Paraibuna e Salesópolis em 2008, registraram IPRS no grupo 4, onde as precariedades econômicas são preponderantes. Esses três municípios somaram 61.598 pessoas, em 2010.

Com esses resultados municipais, a Média do IPRS da APRM-ATC enquadra-se no grupo 3 do IPRS, onde predomina a baixa riqueza, com variações na escolaridade e na longevidade.

3.7 Desenvolvimento Econômico

Para tratar do desenvolvimento econômico da APRM-ATC serão apresentadas informações dos principais componentes da estrutura econômica e de como este vem se consolidando ao longo do tempo. Assim, será analisado o comportamento dos setores primário (agropecuária), secundário (indústrias) e terciário (comércio e serviços), a partir dos seis municípios, considerando a área territorial total de cada um deles.

3.7.1 Setor primário

Para a agropecuária foram utilizados os dados do Levantamento Censitário das Unidades de Produção Agropecuária do Estado de São Paulo – LUPA (SAA/ CATI/ IEA, 2008) para os anos de 1996 e 2007/2008, com o intuito de verificar a evolução desse setor num período de 11 anos.

O LUPA disponibiliza as informações por Unidade de Produção Agropecuária (UPA), definida como o conjunto de propriedades agrícolas contíguas e pertencente ao(s) mesmo(s) proprietário(s), localizadas inteiramente dentro de um mesmo município, inclusive dentro do perímetro urbano; com área total igual ou superior a 0,1ha; e não destinada exclusivamente para lazer. Ou seja, é uma Unidade de Levantamento com significado bastante semelhante à definição de um imóvel rural.

Para a análise do setor primário são apresentados dados referentes à agricultura e à pecuária, disponíveis no LUPA.

- **Agricultura**

O Censo Agropecuário (LUPA) inclui as seguintes classificações de culturas[18]:

a) área com cultura perene: compreende as terras ocupadas com lavouras perenes (também conhecidas como permanentes), isto é, aquelas que crescem durante vários anos até se tornaram produtivas, permanecendo então produtivas por vários anos, não perecendo após a colheita;

b) área com cultura temporária: consiste nas terras ocupadas com lavouras temporárias (também conhecidas como anuais), isto é, aquelas que completam normalmente todo o seu ciclo de vida durante uma única estação, perecendo após a colheita. Estão incluídas neste grupo: olericultura; floricultura; e plantas que completam seu ciclo de vida em poucas estações (também conhecidas como semi perenes), como abacaxi, cana-de-açúcar, mamão, mamona, mandioca, maracujá e palmito;

c) área com pastagem: equivale às terras ocupadas com capins e similares que sejam efetivamente utilizados em exploração animal, incluindo aquelas denominadas carpineiras, destinadas ao fornecimento de matéria verde para silagem ou para elaboração de feno. Também se incluem a pastagem natural e pastagem cultivada (também conhecida como artificial, ou formada, ou plantada). É a categoria com maior ocorrência em área nos municípios da APRM-ATC;

d) área com reflorestamento: constitui as terras ocupadas com o cultivo de essências florestais exóticas ou nativas. É a segunda categoria com maior área na soma das áreas dos municípios;

e) área de vegetação natural: compreende as terras ocupadas com diversos tipos de vegetação natural, incluindo mata natural, capoeira, cerrado, cerradão, campos e similares. A mata natural refere-se a toda área de vegetação ainda intocada pelo ser humano, bem como àquelas em adiantado grau de regeneração. A capoeira refere-se à

[18] Informações disponíveis em: http://www.cati.sp.gov.br/projetolupa/sobreolupa.php. Acesso em: mai. 2012.

fase inicial de regeneração de uma mata natural. O cerrado típico é caracterizado por apresentar estrato descontínuo, composto por árvores e arbustos geralmente tortuosos. O cerradão refere-se à fisionomia florestal em que a vegetação arbórea forma dossel contínuo com árvores mais finas e densidade maior se comparada com a floresta. No campo sujo não se verfica a presença de árvores, apenas espécies arbustiva de forma eventual, dominando principalmente gramíneas (BITTENCOURT, MENDONÇA, 2004);

f) área em descanso: são as terras normalmente agricultáveis, mas que não estão sendo cultivadas no momento;

g) área de vegetação de brejo e várzea: compreende as terras ocupadas com brejo, várzea ou outra forma de terra inundada ou encharcada, sem utilização agropecuária; e

h) área complementar: constitui as demais terras da UPA, como aquelas ocupadas com benfeitorias (casa, curral, estábulo), represa, lagoa, estrada, carreador, cerca, bem como áreas inaproveitáveis para atividades agropecuárias.

Importante ressaltar que a classificação agrícola do LUPA corresponde ao uso do solo não urbano dos municípios da APRM-ATC.

Com base no LUPA, anos 1996 e 2007/2008, para os municípios da APRM-ATC, identificou-se um conjunto de quarenta e oito diferentes tipos de culturas, que estão discriminadas na **Tabela 24**.

Tabela 24 - Tipos de culturas nos municípios da APRM-ATC, de acordo com dados do censo agropecuário de 1996 e 2007/08.

Produção Agrícola	Biritiba Mirim				Mogi das Cruzes				Paraibuna				Ribeirão Pires				Salesópolis				Suzano				TOTAL GERAL				Variação em Área (ha) 2007/08 - 1996
	1996		2007/08		1996		2007/08		1996		2007/08		1996		2007/08		1996		2007/08		1996		2007/08		1996		2007/08		
Culturas	Nº UPAs	Área (ha)	Nº UPAs	Área (ha)	Nº UPAs	Área (ha)	Nº UPAs	Área (ha)	Nº UPAs	Área (ha)	Nº UPAs	Área (ha)	Nº UPAs	Área (ha)	Nº UPAs	Área (ha)	Nº UPAs	Área (ha)	Nº UPAs	Área (ha)	Nº UPAs	Área (ha)	Nº UPAs	Área (ha)	Nº UPAs	Área (ha)	Nº UPAs	Área (ha)	
Abóbora	0	0	0	0	108	1.778,10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**108**	**1.778,10**	**0**	**0**	**-1.778**
Acelga	33	620,7	18	59,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	21	59,8	0	0	46	67,2	**33**	**620,7**	**85**	**186,2**	**-435**
Agrião	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	61	99,7	0	0	**61**	**99,7**	**0**	**0**	**-100**
Alface	150	1.227,60	183	450	216	2.522,00	255	1.596,50	27	23,4	0	0	9	3,3	6	27,6	110	701,4	101	1.128,00	178	340,6	216	1.064,90	**690**	**4.818,30**	**761**	**4.267,00**	**-551**
Almeirão	0	0	0	0	38	1.201,20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	115	119,8	0	0	**153**	**1.321,00**	**0**	**0**	**-1.321**
Aveia	0	0	0	0	0	0	0	0	1	12,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**1**	**12,1**	**0**	**0**	**-12**
Banana	0	0	0	0	0	0	0	0	49	25,4	23	18,7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**49**	**25,4**	**23**	**18,7**	**-7**
Batata-doce	0	0	0	0	0	0	0	0	2	14,6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**2**	**14,6**	**0**	**0**	**-15**
Batata-inglesa	0	0	0	0	0	0	28	454,6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**	**0**	**28**	**454,6**	**455**
Braquiária	0	0	81	933,7	0	0	83	1.026,00	312	8.353,30	593	26.388,50	0	0	3	4	113	1.489,50	304	2.758,00	11	132,5	20	258,2	**436**	**9.975,30**	**1.084**	**31.368,40**	**21.393**
Beterraba	60	816,3	48	100,2	0	0	0	0	0	0	0	0	6	1,6	6	8,7	22	132,4	0	0	118	142,5	117	131,6	**206**	**1.092,80**	**171**	**240,5**	**-852**
Brócolis	0	0	77	155,1	138	1.798,60	147	581,4	0	0	0	0	5	1,1	4	5,4	42	211,8	54	91,6	119	226,6	142	193,7	**304**	**2.238,10**	**424**	**1.027,20**	**-1.211**
Café	0	0	0	0	0	0	0	0	17	12,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**17**	**12,2**	**0**	**0**	**-12**
Cana-de-açúcar	0	0	0	0	0	0	0	0	122	142	146	191	0	0	0	0	0	0	92	112,8	0	0	0	0	**122**	**142**	**238**	**303,8**	**162**
Capim-gordura	0	0	4	137,4	0	0	80	841	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	45	293,9	0	0	0	0	**0**	**0**	**129**	**1.272,30**	**1.272**
Capim-napier	0	0	0	0	0	0	0	0	178	458	258	501,3	0	0	0	0	0	0	41	141,4	0	0	0	0	**178**	**458**	**299**	**642,7**	**185**
Caqui	0	0	38	156,9	324	1.291,20	336	997,7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**324**	**1.291,20**	**374**	**1.154,60**	**-137**
Catalonha	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	94	109,6	0	0	**94**	**109,6**	**0**	**0**	**-110**
Cebolinha	17	485,2	0	0	57	1.172,70	46	674,9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	97,3	**74**	**1.657,90**	**146**	**772,2**	**-886**
Cenoura	59	770	59	130	0	0	0	0	0	0	0	0	5	1,1	4	2,5	0	0	0	0	89	123,6	85	103,8	**153**	**894,7**	**148**	**236,3**	**-658**
Coentro	34	601,1	0	0	55	1.193,20	0	0	0	0	0	0	6	2,1	0	0	0	0	0	0	127	122,2	0	0	**222**	**1.918,60**	**0**	**0**	**-1.919**
Couve	44	617,8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	3,1	8	10,3	35	184,2	59	93,1	116	185,3	153	242,1	**204**	**990,4**	**220**	**345,5**	**-645**
Couve-flor	57	826,9	53	122,3	118	2.208,00	88	479,5	0	0	0	0	0	0	0	0	34	227,9	35	69	45	122,9	37	92,3	**254**	**3.385,70**	**213**	**763,1**	**-2.623**
Cravo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1,4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**1**	**1,4**	**0**	**0**	**-1**
Ervas medicinais e aromáticas	0	0	0	0	0	0	33	1.053,30	0	0	0	0	0	0	3	1,8	0	0	0	0	0	0	105	118,1	**0**	**0**	**141**	**1.173,20**	**1.173**
Escarola	48	706,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	27	147,3	0	0	96	144,4	0	0	**171**	**997,8**	**0**	**0**	**-998**
Eucalipto	71	5.100,80	91	5.382,00	251	7.196,20	348	5.609,00	92	6.446,50	186	7.070,80	4	100,3	4	101,2	270	4.823,40	464	7.794,20	92	1.213,40	101	1.291,60	**780**	**24.880,60**	**1.194**	**27.248,80**	**2.368**
Feijão	0	0	0	0	0	0	0	0	80	185,5	40	69,9	2	2,5	0	0	57	145,2	49	49,8	0	0	0	0	**139**	**333,2**	**89**	**119,7**	**-214**
Floricultura para vaso	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	4,3	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**	**0**	**3**	**4,3**	**4**
Gramas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	33,5	0	0	2	3,9	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**	**0**	**10**	**37,4**	**37**
Jiló	0	0	0	0	37	1.109,10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**37**	**1.109,10**	**0**	**0**	**-1.109**
Laranja	0	0	0	0	0	0	0	0	120	52,8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**120**	**52,8**	**0**	**0**	**-53**
Mandioca	0	0	0	0	0	0	0	0	78	65,6	27	17	3	2,7	3	1,7	0	0	0	0	0	0	0	0	**81**	**68,3**	**30**	**18,7**	**-50**
Mandioquinha	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	127,7	0	0	0	0	0	0	**6**	**127,7**	**0**	**0**	**-128**
Milho	67	740,6	56	152,4	122	1.191,20	163	744,9	159	682,6	129	296,8	2	2,5	2	3,8	69	226,5	92	123,6	38	107,6	27	88	**457**	**2.951,00**	**469**	**1.409,50**	**-1.542**
Pepino	20	463,7	0	0	42	1.124,20	0	0	0	0	0	0	2	1,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**64**	**1.589,00**	**0**	**0**	**-1.589**
Pimentão	0	0	0	0	104	1.651,20	62	1.056,00	0	0	0	0	0	0	0	0	30	273,6	0	0	0	0	0	0	**134**	**1.924,80**	**62**	**1.056,00**	**-869**
Pinus	0	0	5	81	0	0	0	0	3	88,1	2	143,5	30	273,6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**33**	**361,7**	**7**	**224,5**	**-137**
Pomar Doméstico	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	178	48,2	0	0	0	0	0	0	173	72,3	0	0	0	0	**0**	**0**	**351**	**120,5**	**121**
Quiabo	0	0	0	0	0	0	12	894,6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**	**0**	**12**	**894,6**	**895**
Repolho	68	837,7	66	160,5	163	2.609,20	172	1.676,70	0	0	0	0	2	1,2	0	0	38	234,7	50	90,7	76	146,6	82	136,3	**347**	**3.829,40**	**370**	**2.064,20**	**-1.765**
Salsa	25	526	0	0	69	1.268,70	0	0	0	0	0	0	5	2,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**99**	**1.796,80**	**0**	**0**	**-1.797**
Sisal	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	405,6	0	0	0	0	0	0	**2**	**405,6**	**0**	**0**	**-406**
Tomate	20	497,3	0	0	0	0	0	0	7	15,6	9	33,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**27**	**512,9**	**9**	**33,2**	**-480**
Viveiro de Flores	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	6,7	0	0	0	0	0	0	28	90,8	**0**	**0**	**30**	**97,5**	**98**
Outras frutíferas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	82	41,6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**	**0**	**82**	**41,6**	**42**
Outras gramíneas p/ pasto	0	0	6	237,9	0	0	0	0	0	0	3	16,8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**	**0**	**9**	**254,7**	**255**
Outras olerícolas	0	0	183	545,6	0	0	263	3.204,30	0	0	1	20	0	0	7	11,4	0	0	82	241,5	0	0	260	607,7	**0**	**0**	**796**	**4.630,50**	**4.631**
TOTAL	**773**	**14.837,80**	**968**	**8.804,20**	**1.842**	**29.314,80**	**2.116**	**20.890,40**	**1.247**	**16.577,70**	**1.685**	**34.890,80**	**91**	**399,7**	**57**	**193,3**	**855**	**9.331,20**	**1.662**	**13.119,70**	**1.375**	**3.337,30**	**1.519**	**4.583,60**	**6.183**	**73.798,50**	**8.007**	**82.482,00**	**8.684**

Fonte: Fonte: Secretaria de Agricultura e Abastecimento, CATI/IEA, Projeto LUPA 1996 e 2007/2008.

Entre todas as culturas apresentadas na **Tabela 24**, apenas onze são as mais expressivas em termos de áreas cultivadas em ha, considerando aquelas com comprometimento produtivo de 1.000 ha em 2007/2008:

1) Braquiárias: forrageira que é normalmente utilizada para pastagem ou como carpineira. A área produzida foi de 31.368,4 ha, em um total de 781 UPAs. Destaca-se que esse cultivo é praticado em todos os municípios;
2) Eucalipto: é cultivado nos seis municípios, estando presente em 1.194 UPAs, com uma área total produzida de 27.248,8 ha;
3) Outras Olerícolas (hortaliças, verduras): aparecem apenas em 2008 nas seis municipalidades da APRM-ATC, com uma produção de 4.630,5 ha em 796 UPAs;
4) Alface: cultivada numa área de 4.267,0 ha em 761 UPAs distribuídas em todos os municípios;
5) Repolho: presente em cinco municípios, exceto Paraibuna, teve área de produção de 2.064,2 ha em 370 UPAs;
6) Milho: cultivado em todos os municípios, em 469 UPAs, que totalizam uma área de 1.409,5 ha;
7) Capim-gordura: identificado em cinco municípios, exceto Paraibuna, numa área de 1.272,3 ha em 129 UPAs. Esse tipo de cultivo é utilizado em pastagens;
8) Ervas Medicinais e Aromáticas: novo cultivo da APRM-ATC (2007/08), são encontradas apenas em três municípios: Mogi das Cruzes, Ribeirão Pires e Suzano e foram responsáveis por uma área cultivada de 1.173,2 ha repartidas em 141 UPAs;
9) Caqui: fruto cultivado em apenas dois municípios, Biritiba Mirim e Mogi das Cruzes, somando 374 UPAs, com área cultivada de 1.154,8 ha;

10) Pimentão: cultivado somente nos municípios de Mogi das Cruzes e Salesópolis, alcançou uma área cultivada de 1.056,0ha em apenas 62 UPAs; e

11) Brócolis: desenvolvido na totalidade dos municípios, distribuídos em 424 UPAs que somaram uma área cultivada de 1.027,2 ha (**Figura 51**).

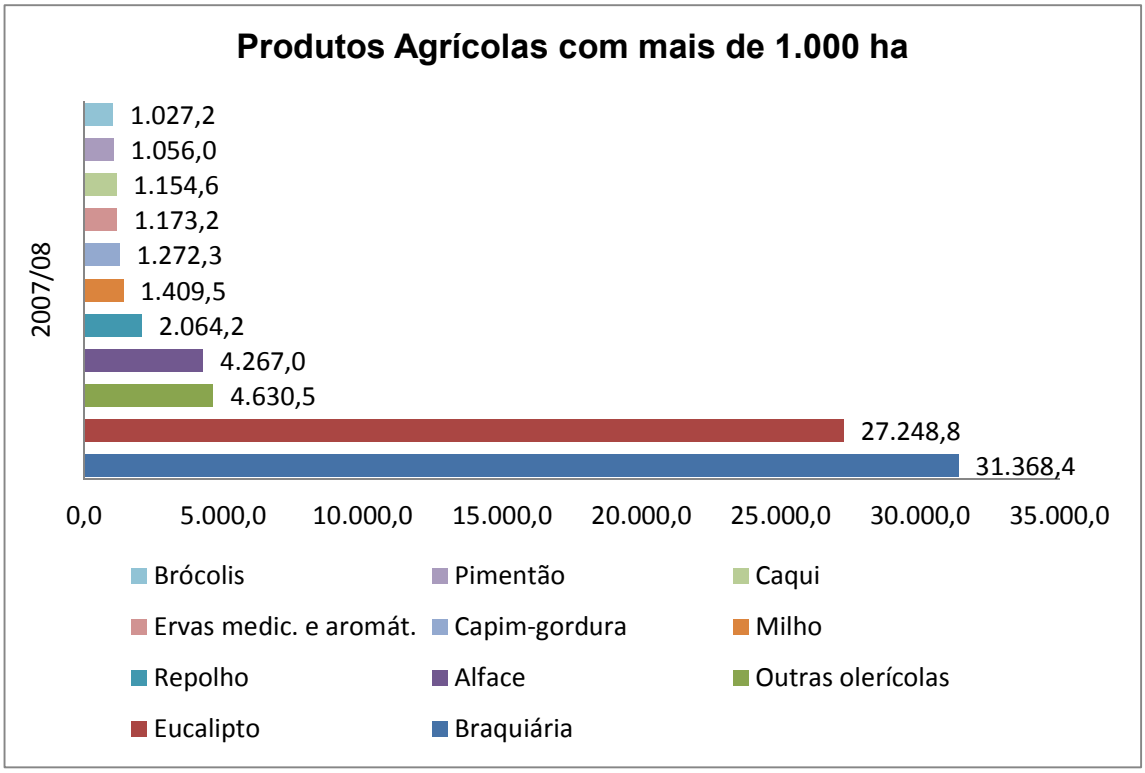


Figura 51 - Onze produtos cultivados em área superior a 1.000 ha, em 2007/08.

Além dos onze produtos mencionados, os municípios da APRM-ATC cultivam outros produtos da horticultura (frutas, verduras e legumes) que abastecem a Companhia de Entrepostos e Armazéns Gerais de São Paulo (Ceagesp), sendo responsáveis pela maioria das hortícolas comercializadas e consumidas na RMSP e também em parte dos municípios do Vale do Paraíba, como São José dos Campos e Taubaté.

Em 1996, nos seis municípios da APRM-ATC havia um total 6.183 UPAs, com 73.798,5 ha de área para produção. Em 2007/2008 as UPAs eram da ordem de 8.007, verificando-se um incremento de 1.824 novas unidades, ocupando 82.462,0 ha de área. Assim, de 1996 para o último censo houve um acréscimo de 8.684 ha, correspondendo a 11,74% a mais de área.

Esses resultados reforçam a necessidade de se estabelecerem diretrizes específicas para essa realidade, com abordagem nas boas práticas agrícolas e na sua locação em áreas mais adequadas para a expansão da atividade rural.

Quando se analisam os acréscimos e decréscimos das áreas de produção em ha (**Tabela 24**), verifica-se que dos quarenta e oito cultivos analisados, trinta e três apresentaram decréscimos na produção de 2007/2008 em relação à de 1996, significando uma retração de 68,7%.

Apenas quinze tipos de cultivo apresentaram acréscimos de 1996 até 2007/2008: Batata-inglesa, Braquiárias (o 3º maior incremento em termos de área em ha), Cana-de-açúcar, Capim-gordura, Capim-napier, Ervas Medicinais e Aromáticas, Eucalipto (o 2º maior incremento no que concerne às áreas em ha), Floricultura para Vasos, Gramas, Pomar Doméstico, Quiabo, Viveiro de Flores, Outras Frutíferas, Outras Gramíneas para pasto e Outras Olerícolas (o 1º maior incremento no que concerne às áreas em ha).

Esse incremento das braquiárias, do capim-gordura, do capim-naiper e de outras gramíneas para pasto, de 1996 para 2007/08, corresponderam a um acréscimo de área de 23.105 ha, permitindo deduzir que essas produções estejam destinadas à criação de bovinos e outros ruminantes, cujo número de cabeças vem aumentando significativamente, como se verificará na análise da pecuária.

A partir dessas constatações pode-se inferir que o perfil agropecuário da região, em 2007/08, esteja se modificando em relação àquele verificado em 1996.

Já o aumento da produção dos eucaliptos pode ser creditado à existência de indústrias de papel e celulose na APRM-ATC, tais como: Mabesa do Brasil S/A, Melhoramentos Papéis Ltda, Multiverde Papéis Especiais Ltda e Slotter Indústria de

Embalagens Ltda, todas situadas em Mogi das Cruzes. Em Suzano tem-se a Jari Celulose e Papel Embalagens Ltda, Kimberly Clark Brasil Indústria e Comércio de Produtos de Higiene Ltda e Suzano Papel e Celulose S/A. Em Biritiba Mirim está instalada a empresa Wilson Miranda Embalagens Ltda.

Ressalta-se que essas indústrias referem-se àquelas que estão cadastradas no Centro das Indústrias do Estado de São Paulo – CIESP **(ANEXO C - CADASTRO_INDÚSTRIAS)**, que serão analisadas em capítulo posterior.

- **Pecuária**

As principais atividades da pecuária na área total dos seis municípios da APRM-ATC, segundo o Projeto LUPA 1996 e 2007/08, foram: Bovinocultura (para corte, leite e misto), Apicultura, Avicultura de corte, Avicultura (ornamental, decorativa e exótica), Avicultura para Ovos, Caprinocultura, Codornicultura, Cunicultura (Coelhos), Equinocultura, Helicicultura (Caracóis), Ovinocultura (ovelhas), Piscicultura em área de tanque, Ranicultura (rãs), Suínocultura e Outras explorações animais.

Em 1996, foi criado, no conjunto dos seis municípios, um total de 4.316.714 animais em 1.621 Unidades de Produção Agropecuárias (UPAs). Cabe destacar que, deste total, 3.025.037 referiam-se à avicultura para ovos, que corresponderam a 70,0% do conjunto dos animais naquela data.

Onze anos depois (2007/08), os dados indicam que existiam 2.736 UPAs nas quais foram criados 4.471.046 animais. As atividades mais expressivas são a avicultura para ovos e avicultura para corte, que somaram 3.596.517 cabeças e responderam por 80,4% da totalidade dos animais dos seis municípios.

Os maiores criadores de aves, somando-se aquelas destinadas ao corte e as poedeiras, em 2007/2008, encontravam-se nos municípios de Mogi das Cruzes, que contabilizou 1.386.870 aves, com a ressalva de que desse total apenas 20.370 aves eram destinadas ao corte; Suzano, com 1.367.000 aves; e Biritiba Mirim, com 730.171 aves. Juntos, esses três municípios responderam por 96,8% do total dos seis municípios, que foi da ordem de 3.596.517 aves (para corte e para produção de ovos).

O total de criação de codornas foi de 398.930 cabeças, presentes em quatro municípios: Biriba Mirim, Mogi das Cruzes, Salesópolis e Suzano. As quantidades mais significativas de codornas estavam em apenas dois municípios: Suzano (210.000 codornas) e Mogi das Cruzes (188.750 codornas). Esses dois municípios foram responsáveis pela criação de 398.750 cabeças ou 99,9% da totalidade de codornas, em 2007/08.

A piscicultura em áreas de tanque só não foi registrada no município de Ribeirão Pires. Os outros cinco municípios destinaram um total de 342.363 m² de área para a criação de peixes. A maior concentração de tanques estava no município de Mogi das Cruzes, com 286.414 m² de tanques, seguido por Salesópolis, com apenas 46.953 m² de tanques destinados aos peixes. Nota-se a grande amplitude em m² de um município para o outro. Esses dois municípios detinham 98,2% de todos os tanques, em m² reservados à piscicultura, conforme informações do LUPA 2007/08.

Deve ser ressaltada, ainda, em termos de girinos/ano, a ranicultura presente apenas em Mogi das Cruzes, com 67.400 girinos, correspondendo a 100% do total geral, em 2007/08.

Já os bovinos (corte, leite e misto), presentes nos seis municípios, somaram em 2007/08 um total geral de 33.058 cabeças, com destaque para Paraibuna, com 25.997 cabeças, correspondendo a 78,6% do total dos seis municípios.

A **Tabela 25** apresenta o número de UPAs e respectivas criações nos municípios da APRM-ATC.

Tabela 25 - Totais de animais criados nos municípios da APRM-ATC, por Nº de UPAs e Nº de Cabeças, de acordo com dados do censo agropecuário de 1996 e 2007/08.

Efetivos de Rebanhos		BIRITIBA MIRIM				MOGI DAS CRUZES				PARAIBUNA				RIBEIRÃO PIRES				SALESÓPOLIS				SUZANO				TOTAL GERAL				Variação Rebanhos 2007/08 - 1996
Tipo	Unidade	1996		2007/08		1996		2007/08		1996		2007/08		1996		200708		1996		2007/08		1996		2007/08		1996		2007/08		
		Nº UPAs	Unidade	Nº UPAs	Unidade	Nº UPAs	Unidade	Nº UPAs	Unidade	Nº UPAs	Unidade	Nº UPAs	Unidade	Nº UPAs	Unidade	Nº UPAs	Unidade	Nº UPAs	Unidade	Nº UPAs	Unidade	Nº UPAs	Unidade	Nº UPAs	Unidade	Nº UPAs	Unidade	Nº UPAs	Unidade	
Bovinos Totais (corte, leite e misto)	cabeças	61	1.646	71	1.361	85	2.509	92	1.968	317	14.236	641	25.997	3	33	5	27	142	3.241	215	3.602	4	46	13	103	612	21.711	1.037	33.058	11.347
Apicultura	colmeias	0	0	0	0	4	243	8	306	8	86	20	498	0	0	0	0	6	178	8	82	2	70	2	70	20	577	38	956	379
Avicultura de corte	cab./ano	2	60	3	231.048	2	20.029	4	20.370	9	316	24	2.073	2	18.000	2	45.030	11	292	28	875	6	770.400	5	745.000	32	809.097	66	1.044.396	235.299
Avicultura ornamental/decorativo-exótica	cabeças	24	2.172	19	2.265	9	961	6	882	11	558	70	1.589	0	0	1	6	12	107	44	491	0	0	0	0	56	3.798	140	5.233	1.435
Avicultura para ovos	cabeças	18	474.060	14	499.123	29	1.761.309	27	1.366.500	60	4.164	263	9.499	0	0	4	64	31	180.504	157	54.935	11	605.000	11	622.000	149	3.025.037	476	2.552.121	-472.916
Caprinocultura	cabeças	2	13	3	19	3	685	4	725	12	137	21	368	0	0	0	0	4	119	12	98	0	0	0	0	21	954	40	1.210	256
Codornicultura	cabeças	1	168	1	168	8	225.700	6	188.750	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	12	2	110.000	3	210.000	11	335.868	12	398.930	63.062
Cunicultura	cabeças	4	296	4	292	3	18.080	3	7.168	0	0	6	199	0	0	0	0	4	48	4	34	0	0	0	0	11	18.424	17	7.693	-10.731
Equinocultura	cabeças	55	327	43	292	65	402	65	392	246	1.018	343	1.247	0	0	2	3	58	211	104	399	3	25	5	59	427	1.983	562	2.392	409
Helicicultura	viveiros	0	0	0	0	0	0	1	10.000	3	17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	17	1	10.000	9.983
Ovinocultura	cabeças	3	32	3	32	3	90.195	5	249	18	284	22	685	0	0	0	0	5	33	9	264	0	0	0	0	29	90.544	39	1.230	-89.314
Piscicultura, área de tanques	m^2	2	0	2	38	15	0	18	286.414	38	0	9	8.528	0	0	0	0	6	0	11	46.953	1	0	2	430	62	0	42	342.363	342.363
Ranicultura	girinos/ano	1	0	0	0	3	0	3	67.400	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	3	67.400	67.400
Suinocultura	cabeças	23	1.366	18	565	23	2.194	20	652	86	1.352	105	1.117	5	186	3	22	22	372	60	369	3	3.004	2	1.004	162	8.474	208	3.729	-4.745
Outras explorações animais [1]	cabeças	2	32	3	48	8	90	8	98	4	55	31	103	0	0	1	1	4	9	11	48	2	44	1	37	20	230	55	335	105
TOTAL	_	**198**	**480.172**	**184**	**735.251**	**260**	**2.122.397**	**270**	**1.951.874**	**814**	**22.223**	**1.555**	**51.903**	**10**	**18.219**	**18**	**45.153**	**305**	**185.114**	**665**	**108.162**	**34**	**1.488.589**	**44**	**1.578.703**	**1.621**	**4.316.714**	**2.736**	**4.471.046**	**154.332**

[1] incluem: Bubalinocultura, Asininos, Muares, Avestruz, Ema, Javalis, Minhocultura, entre outros.

Fonte: Secretaria de Agricultura e Abastecimento, CATI/IEA, Projeto LUPA.

No quadro da pecuária observa-se que, em 1996, nos seis municípios da APRM-ATC existia um total 1.621 UPAs, nas quais se criavam 4.316.714 animais. No levantamento de 2007/2008 as UPAs somavam 2.736, verificando-se um incremento de 1.115 novas unidades. Deve ser alertado, entretanto, que pode existir a possibilidade de dupla contagem de UPAs apenas no que diz respeito às áreas de pastagem de animais, uma vez que na agricultura (anteriormente analisada) existiam UPAs com braquiárias, capim-gordura, capim-napier e outras gramíneas para o pasto, que provavelmente eram destinadas à alimentação de animais.

Em relação ao número de animais criados na APRM-ATC, verifica-se que, em 1996 era de 4.316.714. Em 2007/2008 passa a ser de 4.471.046, tendo um acréscimo de 154.332 animais, correspondendo a 3,6% de incremento.

Quando se analisam os acréscimos e decréscimos de animais, (**Tabela 25**), verifica-se que, dos quinze tipos de animais analisados, apenas quatro apresentaram decréscimos de 1996 para 2007/2008: avicultura para a produção de ovos (-472.916 aves), ovinocultura (-89.314 cabeças), cunicultura (- 10.731 cabeças) e suinocultura (-4.745 cabeças).

Dessa forma, onze tipos de animais apresentaram acréscimos de 1996 até 2007/2008, com destaque para: piscicultura (342.363 m² de áreas de tanque), avicultura de corte (235.299 cabeças), ranicultura (67.400 girinos/ano), bovinos (11.347 cabeças, incluindo os leiteiros, corte e misto) e helicicultura (9.983 viveiros).

A partir das análises agropecuárias dos dois períodos do Censo Agropecuário (LUPA), verificam-se alterações, até certo ponto significativas, de alguns produtos agropecuários nos seis municípios da APRM-ATC. Isso pode ser atestado pelas tabelas apresentadas, nas quais diferentes produtos ou tipos de animais estão inscritos apenas em 2007/08, e sequer apareciam em 1996.

3.7.2 Setor secundário

O setor secundário da economia se traduz pelo comportamento da indústria nos seus mais diversos aspectos, tanto no que concerne à extração mineral ou vegetal, à transformação e ao beneficiamento dos produtos.

Para este estudo é fundamental também conhecer os principais ramos da indústria presentes nos seis municípios da APRM-ATC, considerados em sua área territorial total, visando identificar aqueles que possuem maior potencial ao comprometimento dos recursos hídricos da região.

Destaca-se que o envio do cadastro industrial da prefeitura de Biritiba Mirim, complementados pelos dados do Centro das Indústrias do Estado de São Paulo (CIESP) e da Editora Pesquisa e Indústria Ltda. (EPIL), foi muito importante para que este trabalho pudesse ser viabilizado (CIESP/ EPIL, 2012).

Para os demais municípios utilizaram-se as indústrias que estão cadastradas no CIESP/EPIL - 2011/2012.

As informações foram sistematizadas por tipo de indústria, ramo e gênero da atividade industrial, logradouros, bairros e Códigos de Endereçamentos Postais - CEPs. Posteriormente, esse conjunto de dados foi sistematizado em tabelas, segundo os municípios integrantes da APRM e se encontram no **ANEXO C - CADASTRO_INDÚSTRIAS** deste relatório.

Esse procedimento metodológico possibilitou, ainda, o mapeamento dos estabelecimentos industriais, a partir de seus endereçamentos postais, permitindo verificar as áreas ou eixos preferenciais ao assentamento das atividades do setor secundário nas parcelas dos municípios que integram a APRM-ATC.

A espacialização das indústrias é de fundamental relevância para se detectar as áreas potencialmente sujeitas à contaminação do solo, dos recursos hídricos e do ar.

A análise do conteúdo das tabelas que compõem o **ANEXO C - CADASTRO_INDÚSTRIAS,** em associação com a localização dos estabelecimentos industriais, se constitui em ferramenta essencial ao Subcomitê do Alto Tietê Cabeceiras para a determinação de eventuais áreas que necessitarão de intervenção para garantir

a melhoria da qualidade das águas destinadas ao abastecimento, objeto precípuo deste relatório.

Os seis municípios abrigavam, em 2011/2012, um total de 250 indústrias, distribuídas pela totalidade de apenas quatro municípios, pois Paraibuna e Salesópolis não possuíam indústrias em seus territórios.

Ressalta-se, entretanto, que nem todas as indústrias encontram-se no território da APRM-ATC, na medida em que os limites administrativos totais nem sempre coincidem com os limites hidrográficos. A **Figura 52** aponta aquelas que efetivamente estão na APRM-ATC.

A **Tabela 26** apresenta a consolidação das informações constantes no **ANEXO C - CADASTRO_INDÚSTRIAS** enfatizando-se os ramos e gêneros da atividade industrial, segundo os quatro municípios integrantes que possuem estabelecimentos industriais.

Em 2011/2012, Mogi das Cruzes possuía o maior parque industrial, segundo as indústrias cadastradas na CIESP, com um total de 140 estabelecimentos industriais. Em Ribeirão Pires foram contabilizados 59 plantas industriais. A seguir aparece o município de Suzano, com 43 estabelecimentos fabris. Por fim, foram computas apenas 8 indústrias, situadas no município de Biritiba Mirim.

O ramo da transformação industrial se sobressaiu, com um total de 232 indústrias e, no âmbito deste, merecem destaque: o gênero da Metalurgia, com 71 estabelecimentos industriais; o gênero da Química, Plásticos, Farmácia, Veterinária, Perfume e Sabões, com 30 unidades; o gênero da Mecânica, com 25 estabelecimentos; e o gênero da Informática, Eletrônicos e Ópticos, com 23 estabelecimentos. Esses quatro gêneros somaram 149 indústrias, que correspondeu a quase 60% da totalidade dos estabelecimentos industriais.

A identificação dos gêneros mais representativos da atividade industrial é de substancial importância ao controle da poluição, pois, segundo a Companhia Ambiental do Estado de São Paulo - Cetesb, os gêneros mais afetos ao comprometimento

ambiental são: química, plásticos, farmácia, perfume e sabões; informática, eletrônicos e ópticos; e a metalúrgica.

Tabela 26 - Ramos e gêneros da atividade industrial, segundo os quatro municípios que possuem indústrias instaladas na APRM-ATC.

Ramos e Gêneros das Indústrias	Municípios				
	Biritiba Mirim	Mogi das Cruzes	Ribeirão Pires	Suzano	Total
Utilidade Pública (eletricidade e gás)	***0***	***1***	***1***	***0***	***2***
Construção Civil	***0***	***10***	***0***	***1***	***11***
Transformação Total	***8***	***124***	***58***	***42***	***232***
Alimentos, Bebidas e Álcool Etílico	2	11	3	1	17
Borracha, Fumo, Couros, Peles e Outros	0	6	4	2	12
Elétrica e Comunicação	0	0	0	0	0
Extrativa/Minerais não Metálicos	2	3	0	1	6
Informática, Eletrônicos e Ópticos	0	12	7	4	23
Madeira e Mobiliário	1	1	6	0	8
Material de Transporte	0	5	0	0	5
Mecânica/Máquinas e Equipamentos	1	13	7	4	25
Metalúrgica	0	35	24	12	71
Minerais não Metálicos	1	9	1	4	15
Papel, Celulose e Editorial	1	7	1	3	12
Produtos Diversos	0	0	0	3	3
Quím., Plást., Farm. e Veter., Perf. e Sabão	0	18	5	7	30
Têxtil, Vestuário e Artef. Tecidos	0	4	0	1	5
Sem informação (si)	***0***	***5***	***0***	***0***	***5***
Total	**8**	**140**	**59**	**43**	**250**

Fonte: Prefeitura Municipal de Biritiba Mirim (Cadastro Municipal) e Cadastro de Indústrias (CIESP/EPIL 2011/12).

As informações contidas nos Quadros do **ANEXO C - CADASTRO_INDÚSTRIAS** possibilitam o reconhecimento da localização espacial desses gêneros industriais, segundo os quatro municípios integrantes da APRM-ATC que possuem indústrias cadastradas.

A **Figura 52** e **Quadro 8** a seguir, indicam apenas as indústrias localizadas dentro da APRM-ATC. Destaca-se que essa identificação foi feita a partir dos endereços cadastrados, podendo incorrer em algum erro devido à base utilizada para a consulta de sua localização espacial.

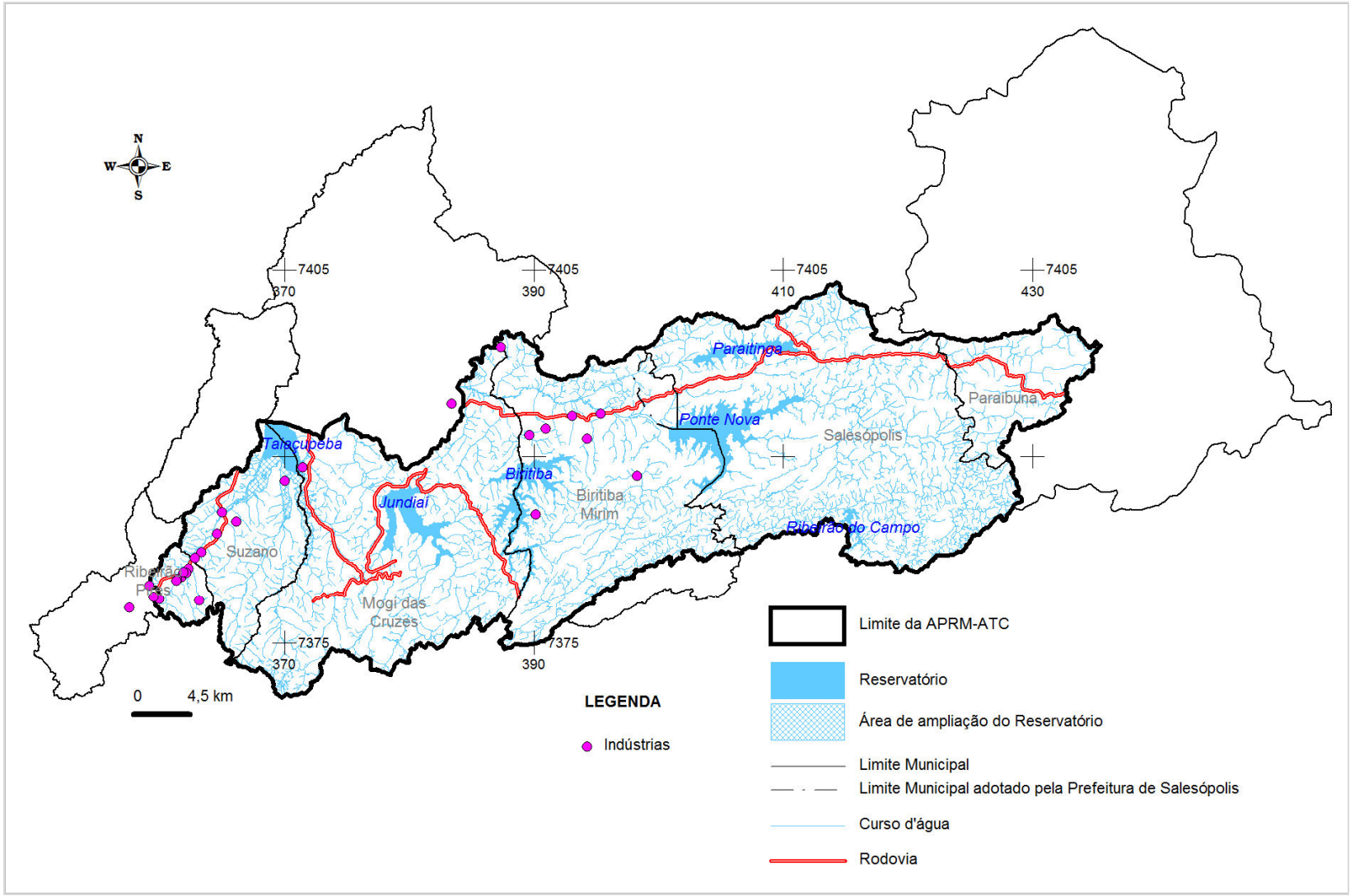


Figura 52 - Distribuição espacial das indústrias na APRM-ATC.

Av. Prof. Almeida Prado, 532 | Cidade Universitária
São Paulo | SP | CEP 05508-901
Tel 11 3767 4000 | Fax 11 3767 4002 | ipt@ipt.br
www.ipt.br

MUNICÍPIO	NOME DA INDÚSTRIA	RAMO/GÊNERO	ENDEREÇO	BAIRRO	CEP
Biritiba Mirim	Água Mogiana Ltda	Engarrafamento de Água	Estr. Casa Grande, 0 Km 6	Cruz do Alto	08940-000
	Águia Ind. Com. Artefatos Cimento Ltda	Artefatos de Cimento	Estr. Santa Catarina, 20	Jd.Yoneda	_
	Biritiba Mirim Mineração Ltda	Extração de Argila e Areia	Rod. Prof. Alfredo Rolim de Moura, km 72	Hiroy	_
	JCO Mineração Ltda	Extração/Tratamento de Minerais	Rod. Prof. Alfredo Rolim de Moura, km 75	Prox. Jardim Vista Alegre	_
	Mad Mak Ind. Com. Artefatos de Madeira	Artefatos de Madeira	Estr. Miguel Chelucci, cx 40	_	_
	Minami Ind de Aparelhos para Lavoura Ltda	Máquinas e Equipamentos Agricultura	Estr. Minami, 0 Km 1	_	08940-000
	Sierra Ind. Com. Produtos Alimentícios	Produtos Alimentícios - Cogumelos	Estr. do Sertãozinho, km 6	_	_
	Wilson Miranda Embalagens Ltda	Embalagens e Tubos Papelão	Estr. do Sogo	Sogo	_
Mogi das Cruzes	Cerâmica e Velas de Ignição Ngk do Brasil Ltda	Acessórios p/ Automóveis	Estr. Mogi das Cruzes-Salesópolis, 0 Km9Cp2540	Cocuera	08700-000
	Empresa de Mineração Horii Ltda	Minerais	Estr. Varinhas, 0 Km52	_	00000-000
	Imerys do Brasil Com de Extração de Minérios Ltda	Minerais/Minérios	Av. Valentina Mello Freire Borenstein, 545	Vl São Francisco	08735-270
	Itaipu	Materiais de Construção	R. José Meloni, 295	Jd Mogilar	08773-120
Ribeirão Pires	Alberto Carlos dos Reis ME	Ferramentaria	R. Bango, 76	Centro Ouro Fino Paulista	09443-110
	Altwin Electric Ltda	Componentes Eletrônicos	Rod. Índio Tibiriçá, 2540	Ouro Fino Paulista	09400-000
	Cabal Engenharia	Caldeiras e Pontes Rolantes	R. Pedro Álvares Cabral, 390	Sta Luzia	09440-430
	Kinner Silicone Rubber Ind Com Ltda	Borracha e Silicone	Rod. Índio Tibiriçá, 2503 Km53	Ouro Fino Paulista	09400-000
	Kort Fort Comércio de Corte de Ímãs	Ímãs de Neodímio	Av. Ver Aroldo Alves Neves, 295	Somma	09445-400
	Mac Ind Mecânica	Mecânica Industrial	Estr. Adutora, 525	Km Quatro	09444-000
	Madeipérola	Madeiras	Rod. Índio Tibiriça, 2659	Jd Planteucal	09414-000
	Madeireira Testa Pau	Madeiras de Construção	Rod. Índio Tibiriçá, 2753	Ouro Fino Paulista	09400-000
	Ouro Fino Ind Plásticos Reforçados Ltda	Artefatos de Plásticos	Av. Ver. Aroldo Alves Neves, 390 400	Somma	09445-400
Suzano	Inebrás Ind de Escovas do Brasil Ltda	Metalúgica, Escovas	R. Dois, 120	Jd Restinga	08630-182
	Jari Celulose Papel Embalagens Ltda	Embalagens de Papel e Papelão	Rod. Índio Tibiriçá, 12999 Cp19	Palmeiras de São Paulo	08630-000
	Lavras Santo Amaro Ltda	Areias, Argilas e Pedras	Estr. Rodagem Índio Tibiriça, 10702	Palmeiras	08630-000
	Produquímica Ind Com S/A	Produtos Químicos	Av. Jorge Bei Maluf, 2985	Vl Theodoro	08686-000
	Rod Brasil	Metalúrgica, Rodas e Rodízios	Estr. Varinhas, 1400	Ipelândia	08620-120
	Uliana Ind Metalúrgica Ltda	Metalúrgica	Estr. Suzano-Ribeirão Pires, 0 Km60	Palmeiras	08620-000
	W Arts Comunicação Visual	Toldos	Av. Belém, 167	Jd Belém	08625-305

Quadro 8 – Indústrias localizadas na APRM-ATC.

Fonte: Anuário das Indústrias 2011/2012 – Centro das Indústrias do Estado de São Paulo - CIESP/ EPIL 44ª edição e Prefeitura de Biritiba Mirim.

Av. Prof. Almeida Prado, 532 | Cidade Universitária
São Paulo | SP | CEP 05508-901
Tel 11 3767 4000 | Fax 11 3767 4002 | ipt@ipt.br
www.ipt.br

3.7.3 Setor terciário

Para a atividade de serviços foram consideradas as seguintes ocupações:

- instituições de crédito, seguros e capitalizações;
- administração e comércio de imóveis, valores mobiliários, serviços técnicos profissionais, auxiliares das atividades econômicas, etc.;
- transportes e comunicação;
- serviços de alojamento, alimentação, reparação, manutenção, redação, etc.;
- serviços médicos, odontológicos e veterinários; e
- ensino.

Para os seis municípios que integram a APRM-ATC foram utilizadas as informações da Relação Anual de Informações Sociais - RAIS, de responsabilidade do Ministério do Trabalho e Emprego, para os anos de 2002 e 2010. Convém esclarecer que esses dados referem-se ao mercado formal da economia, não estando, portanto, computadas as atividades de comércio e serviços consideradas informais.

O município de Mogi das Cruzes possuía o maior número de estabelecimentos do setor terciário, quando computou, em 2010, um total de 5.097 estabelecimentos, correspondendo a 52,4% das atividades do terciário naquela data.

De 2002 até 2010, este Município contabilizou também os maiores acréscimos de estabelecimentos do setor terciário, com um total de 1.556 novos empreendimentos, durante o período analisado, como indicam as informações sobre a evolução do setor terciário expressas na **Tabela 27**.

Tabela 27 - Evolução do Setor Terciário nos Municípios da APRM-ATC - 2002 e 2010.

Município	Comércio		Serviços		Acréscimos do Comércio e Serviços 2010-2002	
	2002	2010	2002	2010	Comércio	Serviços
Biritiba Mirim	95	120	46	68	25	22
Mogi das Cruzes	1.938	2.738	1.603	2.359	800	756
Paraibuna	76	92	97	99	16	2
Ribeirão Pires	488	680	386	588	192	202
Salesópolis	75	111	48	70	36	22
Suzano	1.118	1.731	704	1.075	613	371
Total	**3.790**	**5.472**	**2.884**	**4.259**	**1.682**	**1.375**

Fonte: Ministério do Trabalho e Emprego - Relação Anual de Informações Sociais (RAIS) de 2002 e 2010. Pesquisa efetuada em setembro de 2012.

Verifica-se que, em oito anos, os seis municípios auferiram um acréscimo de 3.057 novos estabelecimentos vinculados ao setor terciário, como confirmam os dados da **Tabela 27** e da **Figura 53**. Merece destaque o município de Suzano, com 2.806 imóveis destinados ao comércio e aos serviços, em 2010.

Como mencionado anteriormente, as análises do setor terciário da economia envolveram a totalidade dos territórios municipais, enquanto a APRM-ATC respeita limites hidrográficos e, por esse motivo, algumas vezes não existe correspondência entre os mesmos. Assim, a análise do setor terciário deve considerar eventuais divergências entre esses limites.

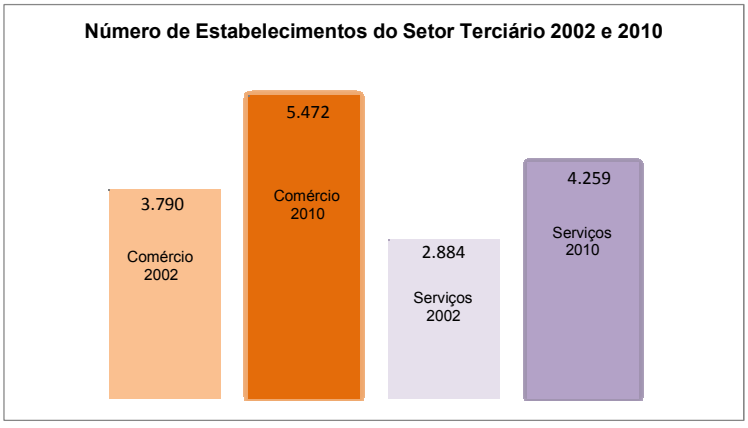


Figura 53 - Evolução dos estabelecimentos do setor terciário nos Municípios da APRM-ATC 2002 e 2010.

3.8 Infraestrutura Sanitária

Apresentam-se, nesse capítulo, as informações do abastecimento de água, esgotamento sanitário e coleta de resíduos sólidos nos municípios inseridos na APRM-ATC. Ressalta-se que, como a porção do município de Paraibuna na APRM-ATC é inteiramente rural, as informações não estão apresentadas para essa municipalidade.

3.8.1 Abastecimento de Água

Para a caracterização do abastecimento público foram consultadas as informações da Sabesp (Departamento de Planejamento Integrado e Relações Comerciais Leste – MLI) e o Atlas Brasil, trabalho coordenado pela Agência Nacional de Águas (ANA), que envolveu a participação de instituições federais, estaduais e municipais em todo o país (ANA, 2010).

Em termos de abastecimento de água, dois dos municípios operados pela Sabesp - Biritiba Mirim e Salesópolis - possuem sistemas próprios de abastecimento. Os municípios de Ribeirão Pires e Suzano são atendidos, total ou parcialmente, por um conjunto de sistemas produtores, constituídos por reservatórios de regularização, captações, adutoras de água bruta e tratada, estações de tratamento, reservatórios, elevatórias e redes de distribuição, que compõem o denominado Sistema Integrado de Abastecimento de Água da Região Metropolitana de São Paulo. O município de Paraibuna é abastecido por um sistema isolado, com captação no rio Paraíba do Sul, operado pelo Departamento de Água e Esgoto (DAE) Municipal.

As informações de Mogi das Cruzes foram obtidas consultando-se dados do Serviço Municipal de Águas e Esgotos - Semae. Importante destacar que a porção do município de Mogi das Cruzes na APRM-ATC é caracterizada pela presença de distritos e bairros isolados. O atendimento a essas áreas também é feito pelo Semae, por meio de poços artesianos, que beneficiam bairros como o Parque São Martinho, Parque das Varinhas, Nove de Julho, Barroso e Biritiba Ussu. Os distritos do Quatinga e de Taiaçupeba são atendidos com a água já tratada e adquirida da Sabesp, com a distribuição sob responsabilidade do Semae. O Semae negocia ainda a concessão à

Sabesp para fornecimento de água às regiões próximas das divisas com os municípios de Suzano e Itaquaquecetuba, áreas extremamente distantes do núcleo urbano da cidade de Mogi das Cruzes, dificultando o abastecimento direto pela Autarquia[19].

A **Figura 54** ilustra a situação administrativa dos Sistemas de Abastecimento de Água da Região Metropolitana de São Paulo, com destaque à APRM-ATC.

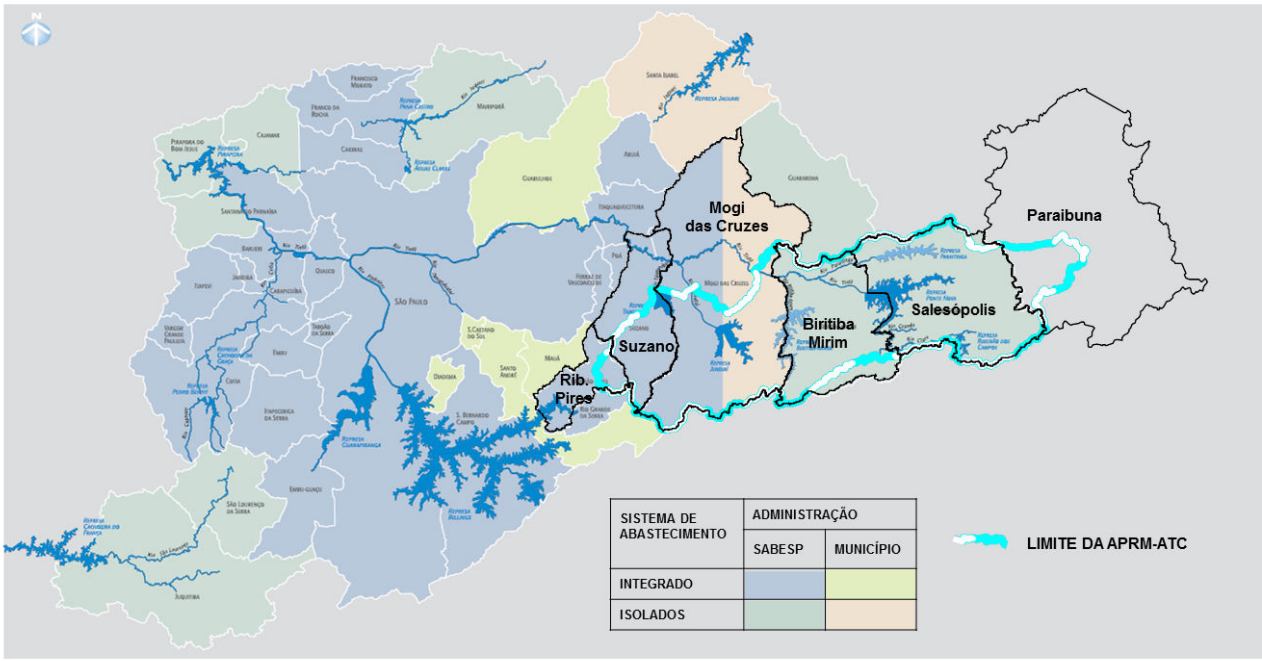


Figura 54 – Situação administrativa dos Sistemas de Abastecimento de Água da Região Metropolitana de São Paulo, com destaque à APRM-ATC.
Fonte: adaptado de Sabesp (2006).

A **Figura 55** e a **Tabela 28** apresentam as informações do quadro situacional do abastecimento dos municípios da APRM-ATC.

[19] Informações do Semae disponíveis em: http://www.semae.pmmc.com.br/sitenovo/programas/sistemageral.pdf. Acesso em 20 out. 2011.

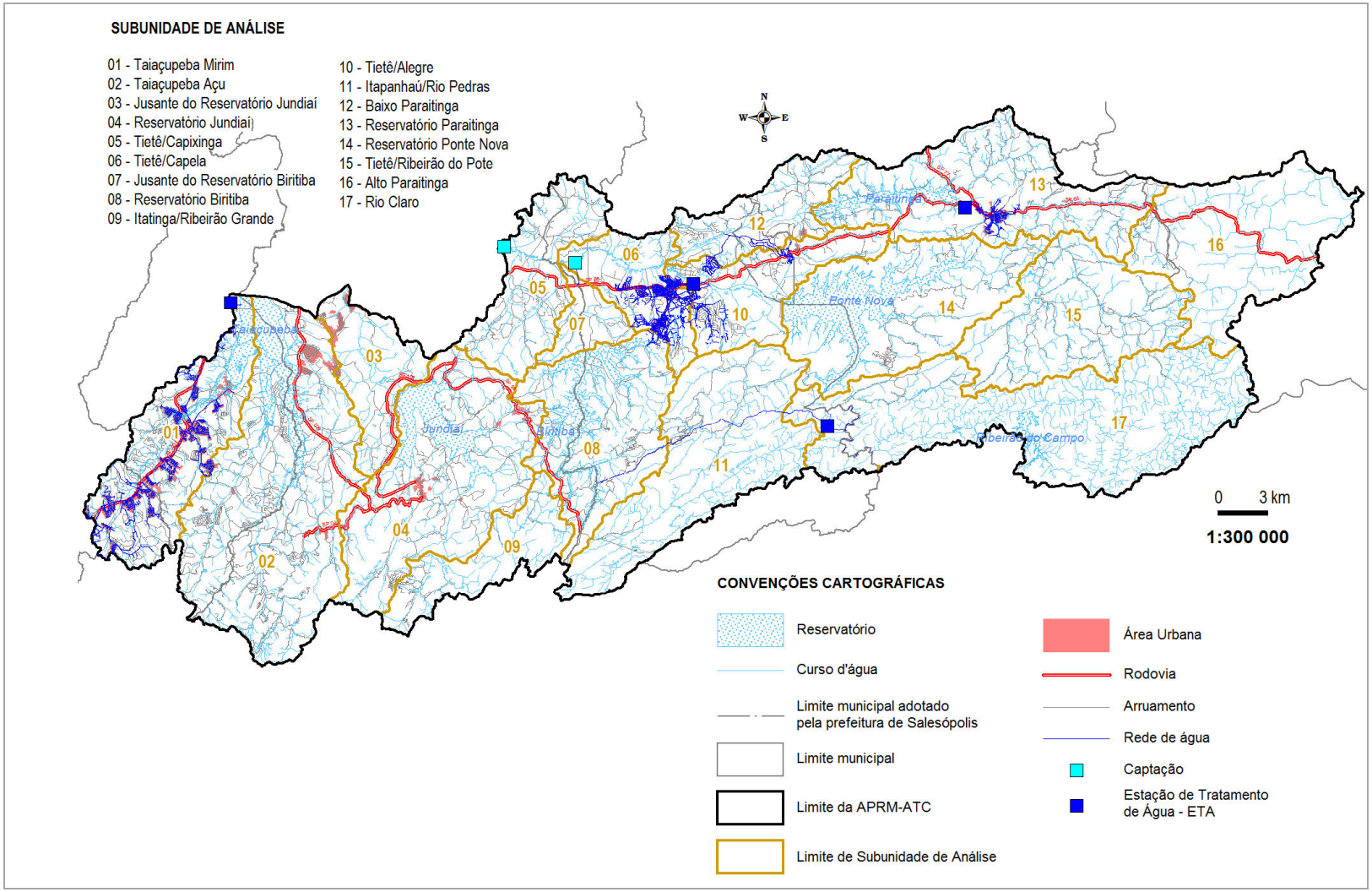


Figura 55 – Rede de abastecimento de água nos municípios da APRM-ATC.

Av. Prof. Almeida Prado, 532 | Cidade Universitária
São Paulo | SP | CEP 05508-901
Tel 11 3767 4000 | Fax 11 3767 4002 | ipt@ipt.br
www.ipt.br

Tabela 28 - Quadro situacional de abastecimento de água dos municípios da APRM-ATC.

DADOS	MUNICÍPIO				
	Biritiba Mirim (1)	Mogi das Cruzes (2)	Ribeirão Pires (3)	Salesópolis (1)	Suzano (1)
População Total (4)	28.575	387.779	113.068	15.635	262.480
População Urbana (4)	24.525	357.313	113.068	9.954	253.240
Ligações de Água (Ativas + Inativas)	6.240	90.000	-	3.621	75.544
Ligações de Água Ativas	5.646	-	27.430	3.363	68.264
Economias residenciais ativas atendidas com água	5.571	101.288	30.563	3.309	75.666
Economias residenciais atendidas com água (unidades) (Ativas + Inativas)	6.074	-	-	3.520	82.240
Extensão de rede de água (km)	97	796	427,53	49	738
Índice de atendimento de água (quantos acessam o serviço)(%)	100 (5)	97,5	76	100 (5)	93 (5)

Fonte: (1) Sabesp – Posição em junho de 2011 (dados enviados em formato digital); (2) Informações do Semae Mogi das Cruzes (2010) disponíveis em: http://www.semae.pmmc.com.br/sitenovo/programas/sistemageral.pdf; (3) Sabesp - Posição em dezembro de 2009, publicado na minuta do Plano Municipal de Saneamento de Ribeirão Pires; (4) Censo IBGE 2010.

No âmbito do trabalho realizado pela ANA (2010), além da caracterização dos sistemas de abastecimento de água dos municípios, foi feita uma avaliação geral da oferta/demanda de água dos mananciais superficiais e subterrâneos no Brasil, por meio de metodologias específicas a fim de verificar as condições de cada manancial e sistema produtor para atender às demandas hídricas da população urbana para o ano de 2015. Foram analisados *os* mananciais utilizados (superficial e subterrâneo), em termos de sua disponibilidade hídrica e qualidade da água; e a capacidade do sistema de produção de água, compreendendo as diversas etapas desde a captação, reservação, transporte e distribuição de água tratada na sede municipal. Com base na avaliação, os sistemas foram classificados em três categorias: (1) satisfatório; (2) requer ampliação do sistema, que pressupõe manter os mananciais atualmente utilizados; e (3) requer novo manancial, que indica a necessidade de investimentos em novos mananciais e novos sistemas de produção.

A **Figura 56** ilustra a metodologia aplicada na avaliação dos mananciais e dos sistemas produtores existentes de acordo com o estudo da ANA (2010).

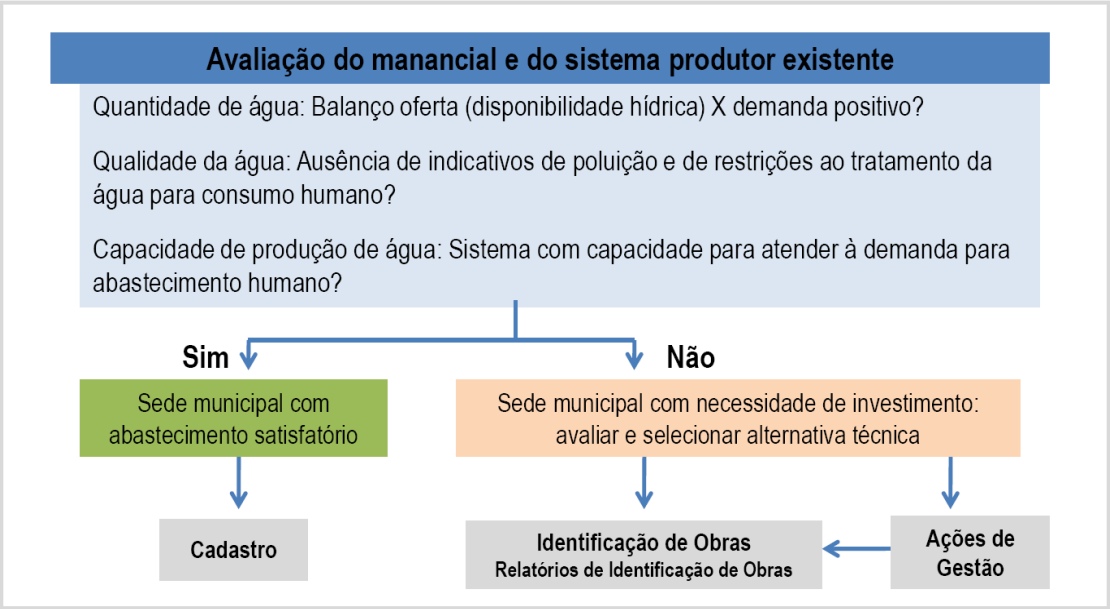


Figura 56 - Método proposto para avaliação da oferta/demanda dos mananciais.

Fonte: ANA (2010)

O **Quadro 9** apresenta os dados de abastecimento de água, de acordo com o estudo da ANA (2010), bem como os resultados para os municípios integrantes da APRM-ATC. Observa-se que apenas os municípios de Ribeirão Pires e Suzano apresentam captação exclusivamente superficial. Os demais (Biritiba Mirim, Mogi das Cruzes e Salesópolis) apresentam captação superficial e subterrânea.

Município	Categoria da Operadora	Operadora	Manancial	Tipo Manancial	Tipo Sistema	Sistema	Avaliação ANA (Resultado Final)
Biritiba Mirim	Companhia Estadual	Sabesp	Poços Biritiba Mirim	Subterrâneo	Isolado	Poços Biritiba Mirim	Requer ampliação sistema
Biritiba Mirim	Companhia Estadual	Sabesp	rio Tietê (Biritiba Mirim)	Superficial	Isolado	Sistema Sede Biritiba Mirim	Requer ampliação sistema
Mogi das Cruzes	Serviço Municipal	Semae	rio Tietê (Ponto I)	Superficial	Isolado	ETA Centro Mogi das Cruzes	Requer novo manancial
Mogi das Cruzes	Serviço Municipal	Semae	rio Tietê (Ponto I)	Superficial	Isolado	ETA Leste Mogi das Cruzes	Requer novo manancial
Mogi das Cruzes	Serviço Municipal	Semae	Poços Mogi das Cruzes	Subterrâneo	Isolado	Poços Mogi das Cruzes	Requer novo manancial
Mogi das Cruzes	Serviço Municipal	Semae	Córrego Quatro Sacis	Superficial	Isolado	Sabaúna	Requer novo manancial
Mogi das Cruzes	Serviço Municipal	Semae	Represas Paraitinga, Biritiba, Ponte Nova, Jundiaí e Taiaçupeba	Superficial	Integrado	Sistema Integrado Alto Tietê	Requer novo manancial
Ribeirão Pires	Companhia Estadual	Sabesp	Represa do Ribeirão do Campo	Superficial	Integrado	Sistema Integrado Rio Claro	Abastecimento satisfatório
Salesópolis	Companhia Estadual	Sabesp	rio Tietê - Salesópolis	Superficial	Isolado	Sistema Sede Salesópolis	Requer ampliação sistema
Salesópolis	Companhia Estadual	Sabesp	Poço Vila dos Remédios / Bragança	Subterrâneo	Isolado	Sistema Vila dos Remédios / Vila Bragança	Requer ampliação sistema
Suzano	Companhia Estadual	Sabesp	Represas Paraitinga, Biritiba, Ponte Nova, Jundiaí e Taiaçupeba	Superficial	Integrado	Sistema Integrado Alto Tietê	Requer ampliação sistema

Quadro 9 – Sistemas de abastecimento de água nos municípios da APRM-ATC.
Fonte: ANA (2010).

Av. Prof. Almeida Prado, 532 | Cidade Universitária
São Paulo | SP | CEP 05508-901
Tel 11 3767 4000 | Fax 11 3767 4002 | ipt@ipt.br
www.ipt.br

Em Biritiba Mirim, o abastecimento é operado pela Sabesp e é feito por meio da captação no Poço Hiroy e no rio Tietê (Sistema Isolado), como mostra a **Figura 57**. De acordo com informações da própria Sabesp, esses subsistemas atendem satisfatoriamente às demandas do Município, que possui índice de atendimento de 100% das áreas legalmente passíveis de atendimento.

A água captada no rio Tietê é conduzida e passa por processo de tratamento em uma estação compacta, localizada na altura do km 75 da rodovia Mogi-Salesópolis, com as seguintes etapas: coagulação, floculação, decantação e filtração. Após o tratamento, a água é conduzida para os reservatórios apoiados do Jardim Takebe e Jardim Vista Alegre, por meio de estação elevatória. A Estação de Tratamento de Água possui uma capacidade de 250 m^3/h.

O reservatório Takebe, com volume total de reservação de 530 m³, abastece a parte central da cidade – além dos bairros Jardim Takebe, Jardim Pâmela, Fazenda Almeida, Vila Márcia e Jardim Pereira. Desse reservatório parte também uma linha, que alimenta o Reservatório Cruz das Almas e possui um volume de reservação de 300 m³ – atende os bairros Cruz das Almas, São Luiz e Jardim dos Eucaliptos. O Centro de Reservação Vista Alegre é formado por 3 reservatórios, que totalizam um volume de 506 m³ e atende aos bairros Jardim Yoneda, Jardim Vista Alegre e parte da Vila Operária[7].

O poço Hiroy está situado no km 68 da rodovia Mogi-Salesópolis (SP-88), com capacidade de produção de 40 m^3/dia. Depois de captada, a água é encaminhada para um reservatório elevado de 60 m^3, por meio de uma adutora de ferro fundido. O tratamento da água é realizado pelo processo de desinfecção por hipoclorito de sódio, na saída do poço. Esse poço abastece a rede dos bairros Hiroy, Jardim Alvorada, Nova Biritiba e parte da Vila Operária[20].

[20] Informação disponível em: http://site.sabesp.com.br/site/interna/Municipio.aspx?secaoId=18&id=201. Acesso em: 02 jan. 2012.

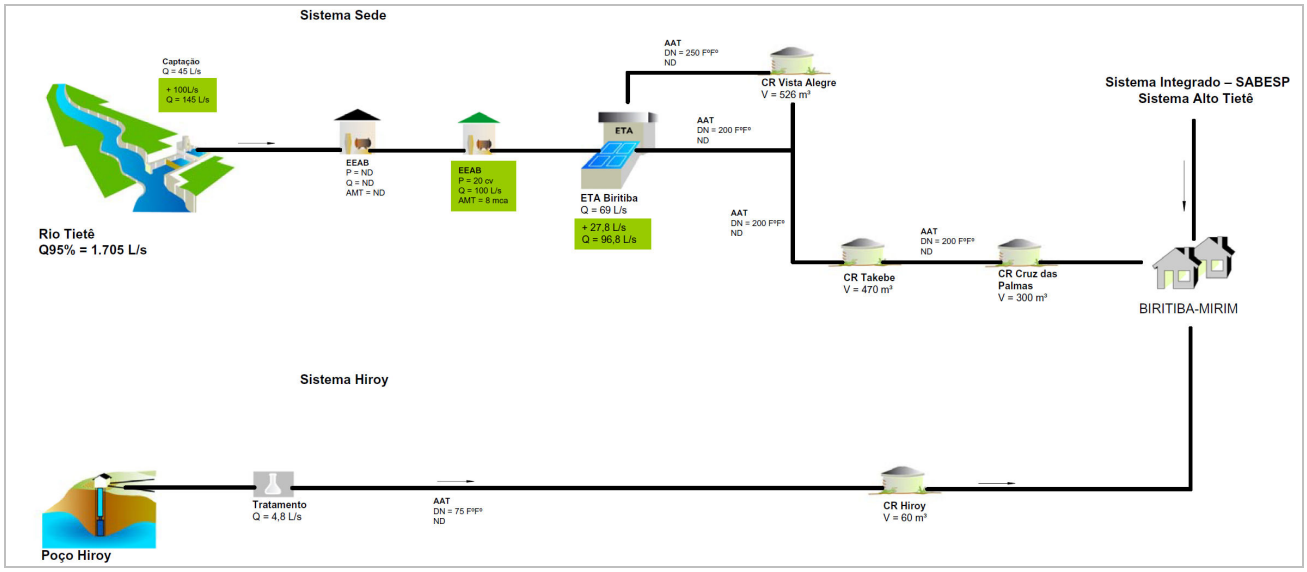


Figura 57 – Sistema de abastecimento de água no município de Biritiba Mirim.
Fonte: ANA (2010).

O fornecimento de água de Salesópolis também é feito por meio de um sistema produtor isolado, operado pela Sabesp, com captação de águas tanto superficial, no rio Tietê, quanto subterrânea, por meio de poço no bairro de Vila Bragança. A água captada do rio Tietê, na antiga Usina Hidrelétrica da Eletropaulo, chega por gravidade até a Estação de Tratamento de Água (ETA) de Salesópolis, onde passa pelas etapas de coagulação, floculação, decantação, filtração e, por fim, pela correção do pH, adição de flúor e cloro. A água tratada é conduzida para dois reservatórios com capacidades de 500 m^3 e 250 m^3, que abastecem as zonas baixa e alta da cidade, respectivamente. A Estação de Tratamento de Água de Salesópolis possui uma capacidade de 79,2 m^3/h, enquanto o Poço Profundo Vila Bragança possui capacidade de 33,01 m^3/h[21]. A **Figura 58** ilustra esse sistema.

[21] Informação disponível em: http://site.sabesp.com.br/site/interna/Municipio.aspx?secaoId=18&id=218. Acesso 02 jan. 2012.

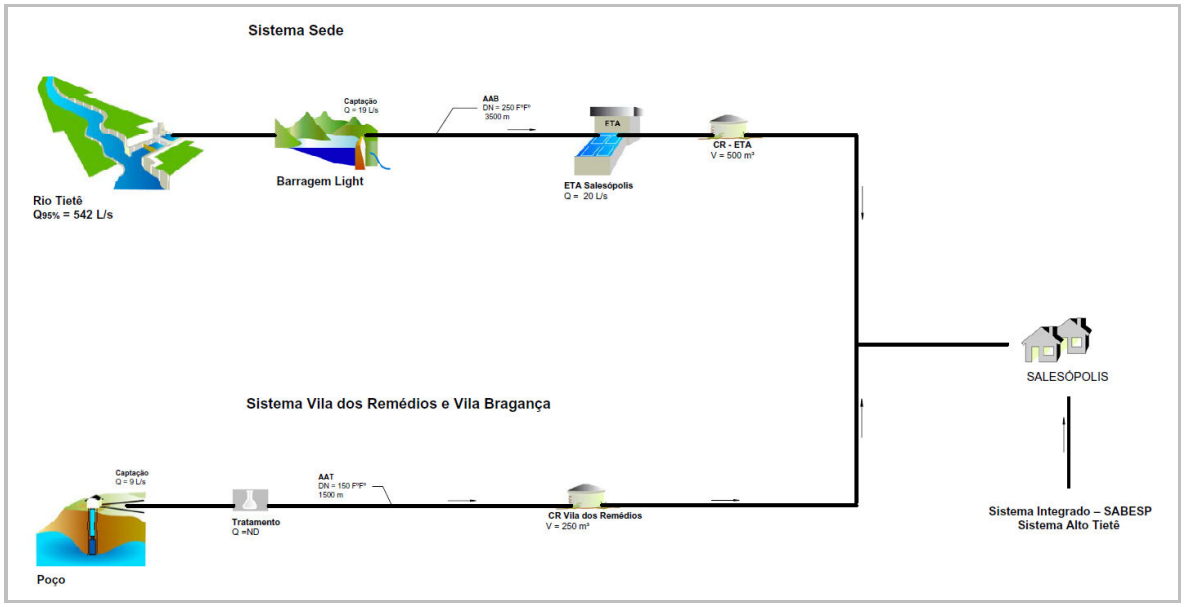


Figura 58 - Sistema de abastecimento de água no município de Salesópolis.

Fonte: ANA (2010).

Em Ribeirão Pires, o Sistema Rio Claro é o responsável pelo abastecimento de água do Município e também é operado pela Sabesp. O referido sistema utiliza águas do rio Claro, pertencente à Bacia do Alto Tietê, complementadas com a contribuição do rio Guaratuba (SABESP, 2009), conforme ilustrado na **Figura 59**.

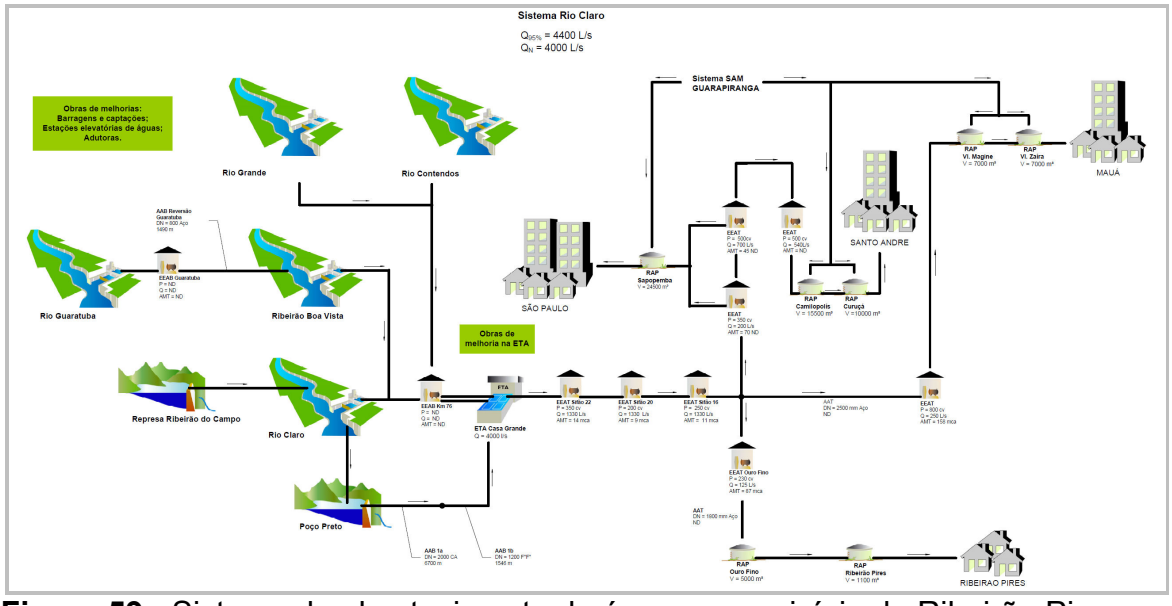


Figura 59 - Sistema de abastecimento de água no município de Ribeirão Pires.

Fonte: ANA (2010).

O sistema de abastecimento de água de Mogi das Cruzes, operado por sistema autônomo, é subdividido em dois setores: Setor Vila Natal e Setor Brás Cubas. O primeiro é operado totalmente pelo Semae, desde a captação do rio Tietê e posterior tratamento, até a distribuição da água. O segundo tem como fonte de suprimento a água já tratada e adquirida da Sabesp, com a distribuição sob a responsabilidade do Semae.

Em determinados distritos e pequenas comunidades extremamente afastadas da região central do Município, onde não há possibilidade de abastecimento diretamente pelos setores Vila Natal e Brás Cubas, foram definidos Sistemas de Abastecimentos Independentes:

- Distrito de Sabaúna: a água é captada em manancial de superfície, por meio de uma pequena barragem de nível em cursos d'água da região;
- Distrito de Taiaçupeba: o abastecimento é efetuado por água adquirida da Sabesp no Sistema Rio Claro;
- Distritos de Biritiba Ussu, Barroso, Boa Vista, Varinhas, São Martinho e Nove de Julho: o abastecimento é feito por meio de poço artesiano, onde a água passa por um tratamento básico e é distribuída à população; e
- Quatinga: a água é retirada de uma derivação da Adutora Rio Claro da Sabesp, com distribuição direta, sem reservatório intermediário.

A **Figura 60** ilustra o sistema de abastecimento urbano de água em Mogi das Cruzes.

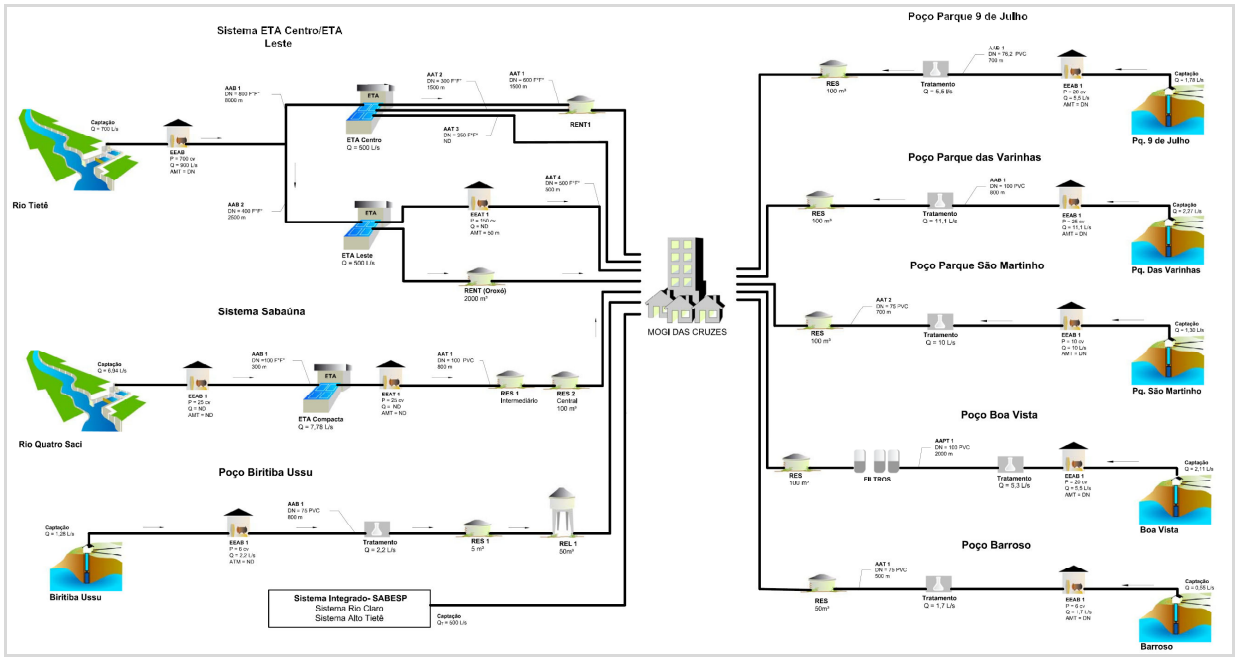


Figura 60 - Sistema de Abastecimento de água do município de Mogi das Cruzes.
Fonte: ANA (2010).

Por fim tem-se Suzano, abastecido pelo Sistema Produtor Alto Tietê e operado pela Sabesp, conforme apresentado na **Figura 61**.

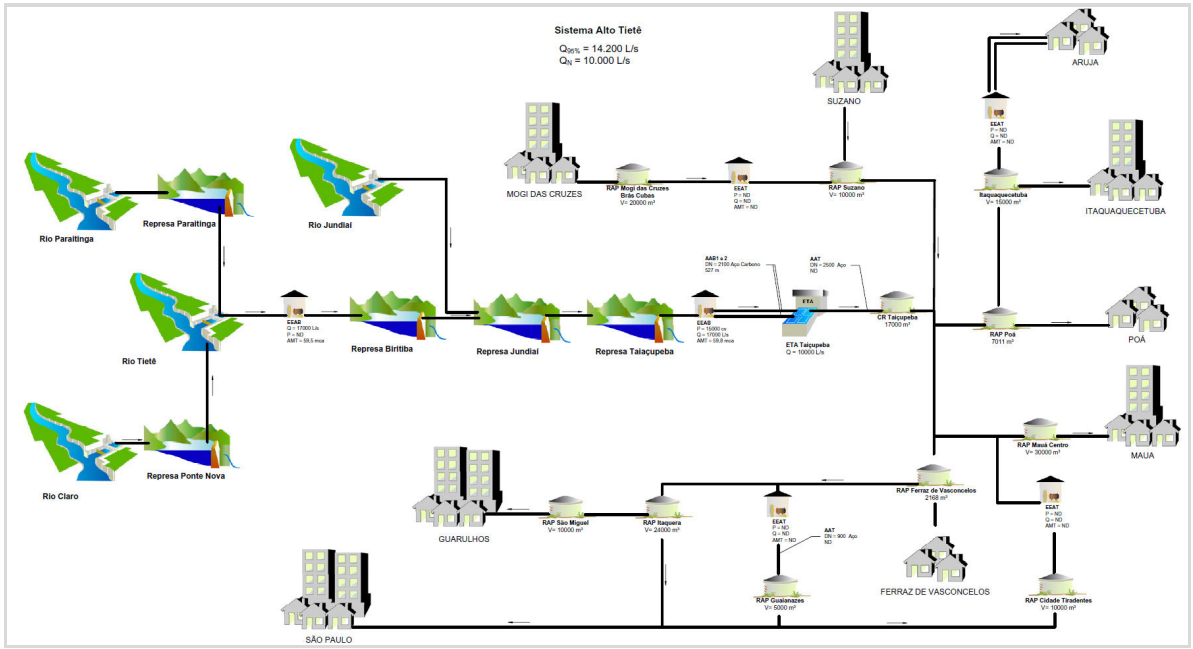


Figura 61 - Sistema de Abastecimento de água do município de Suzano.
Fonte: ANA (2010).

A avaliação dos mananciais que abastecem os municípios da APRM-ATC realizada pela ANA (2010) indica uma situação que requer atenção, visto que apenas em Ribeirão Pires o abastecimento é considerado satisfatório.

Nos municípios de Biritiba Mirim, Salesópolis e Suzano poderão ser necessários investimentos para a ampliação e/ou melhoria de seus sistemas. Em Mogi das Cruzes a situação é ainda mais deficiente, requerendo estudos de novos mananciais para suprir a demanda de água, trabalho que vem sendo realizado pelo Semae. Mais uma vez destaca-se que o município de Paraibuna tem sua captação em outra bacia hidrográfica e, por isso, a sua situação não está sendo descrita como nos demais municípios.

Ressalta-se a necessidade de medidas não estruturais, como reúso da água, captação da água da chuva, entre outros; além de ações de gestão da demanda; articulação com outros planos setoriais; e capacitação de equipes municipais que atuam no setor. As ações necessárias e desejáveis para atingir condições ideais de proteção dos mananciais (melhoria da qualidade e da disponibilidade de água) na APRM-ATC devem ser feitas por meio de projetos e recursos, bem como pela maior participação e engajamento dos diversos atores relacionados ao tema.

3.8.2 Coleta e Tratamento de Esgoto

Na APRM-ATC, todo o sistema de coleta e tratamento de esgotos é concessão da Sabesp e do Serviço Municipal de Águas e Esgotos de Mogi das Cruzes – Semae (**Figura 62**). Contudo, face às características de uso do solo, em que a ocupação urbana do território se dá também sob a forma de núcleos urbanos isolados, em muitas áreas não há rede de coleta e os esgotos domésticos são encaminhados a fossas sépticas ou negras ou mesmo diretamente aos cursos d'água da APRM.

As informações do esgotamento sanitário também foram fornecidas pela Sabesp, que é a responsável pela operação do Sistema de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário. Os dados de Mogi das Cruzes foram obtidos consultando-se informações do Semae (**Tabela 29**).

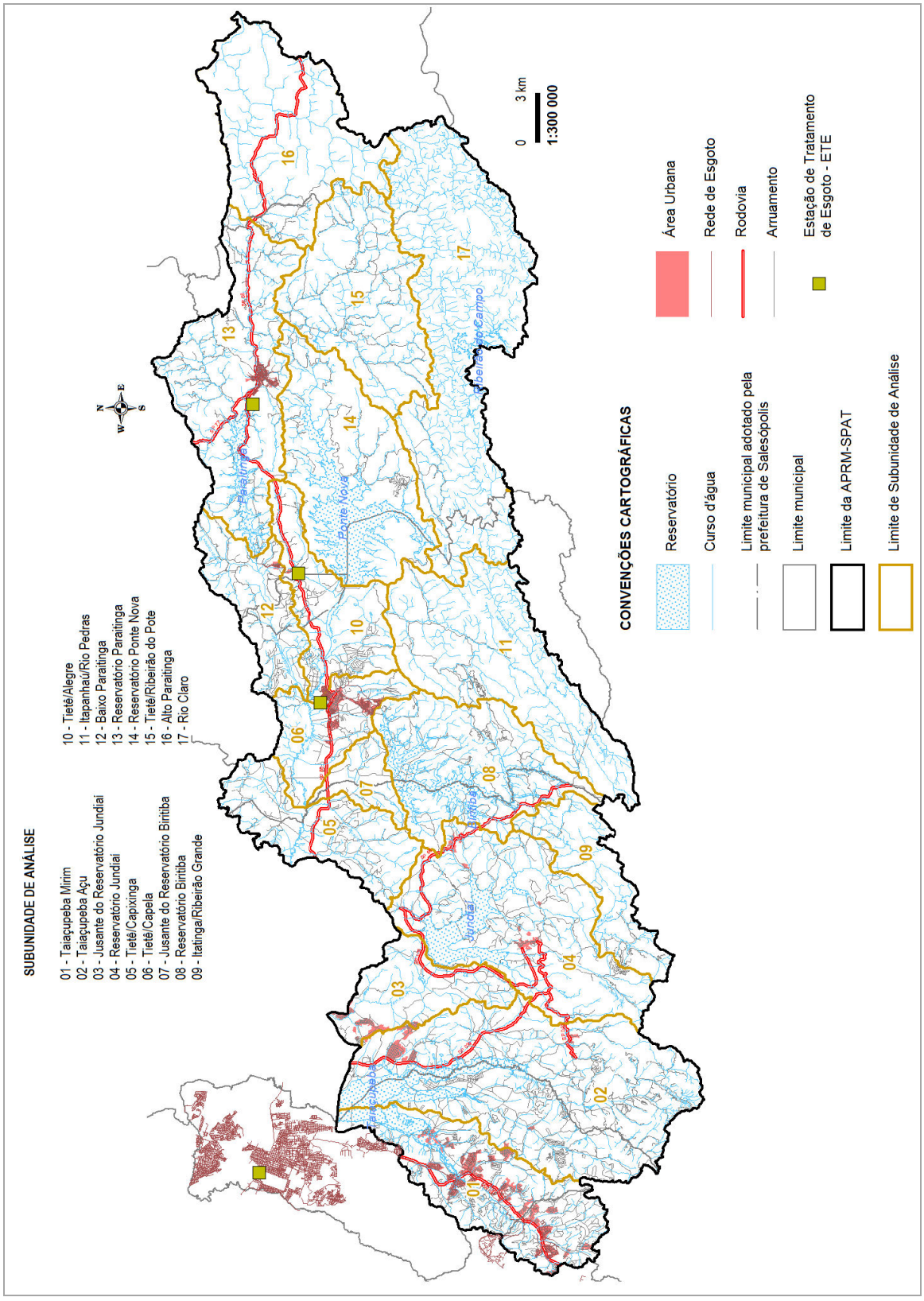


Figura 62 - Rede de coleta de esgoto nos municípios da APRM-ATC.

Tabela 29 – Quadro situacional de esgotamento sanitário dos municípios da APRM-ATC.

DADOS	MUNICÍPIO				
	Biritiba Mirim (1)	Mogi das Cruzes (2)	Ribeirão Pires (3)	Salesópolis (1)	Suzano (1)
População Total (4)	28.575	387.779	113.068	15.635	262.480
População Urbana (4)	24.525	357.313	113.068	9.954	253.240
Ligações de Esgoto (Ativas + Inativas)	5.293	78.149	20.573	3.104	63.081
Ligações de Esgoto Ativas (1)	4.828	-		2.886	57.648
Economias residenciais ativas atendidas com esgoto Sabesp	4.741	-	24.885	2.778	64.477
Economias residenciais atendidas esgoto Sabesp (Ativas + Inativas)	5.131	-		2.950	69.277
Extensão de rede de esgoto (km)	57	569	207,40	43	520
Índice de tratamento de esgotos (%)	100 (5)	87 (5)	62	100(4)	70(4)

Fonte: (1) Sabesp – Posição em junho de 2011 (dados enviados em formato digital); (2) Informações do Semae (2010) disponíveis em http://www.semae.pmmc.com.br/sitenovo/programas/Sistema%20de%20Esgoto.pdf. Acesso em 20 out. 2011; (3) Sabesp - Posição em dezembro de 2009, publicado na minuta do Plano Municipal de Saneamento de Ribeirão Pires; (4) Censo IBGE 2010. (5) 25% do esgoto enviado à ETE Suzano.

Em relação às cargas poluidoras de origem domiciliar, foi consultado o Relatório de Qualidade das Águas (CETESB, 2012b) e analisada a rede de esgotamento sanitário fornecida pela Sabesp. Importante salientar que essa carga refere-se aos pontos de lançamento de esgotos, coletados em áreas urbanas, pela Sabesp, Prefeituras ou Serviço Municipal de Água e Esgoto. São considerados como fontes pontuais de poluição direta dos cursos d'água, onde são lançados, podendo também afetar as águas subterrâneas e solos, de forma indireta.

A **Figura 63**, **Figura 64** e **Figura 65** apresentam os pontos de lançamento de esgoto identificados na APRM-ATC. Eles se referem apenas às bacias que apresentam rede de esgoto: Contribuição Direta do Tietê (carga do município de Biritiba Mirim); Taiaçupeba (carga dos municípios de Ribeirão Pires e Suzano) e reservatório Paraitinga (carga do município de Salesópolis).

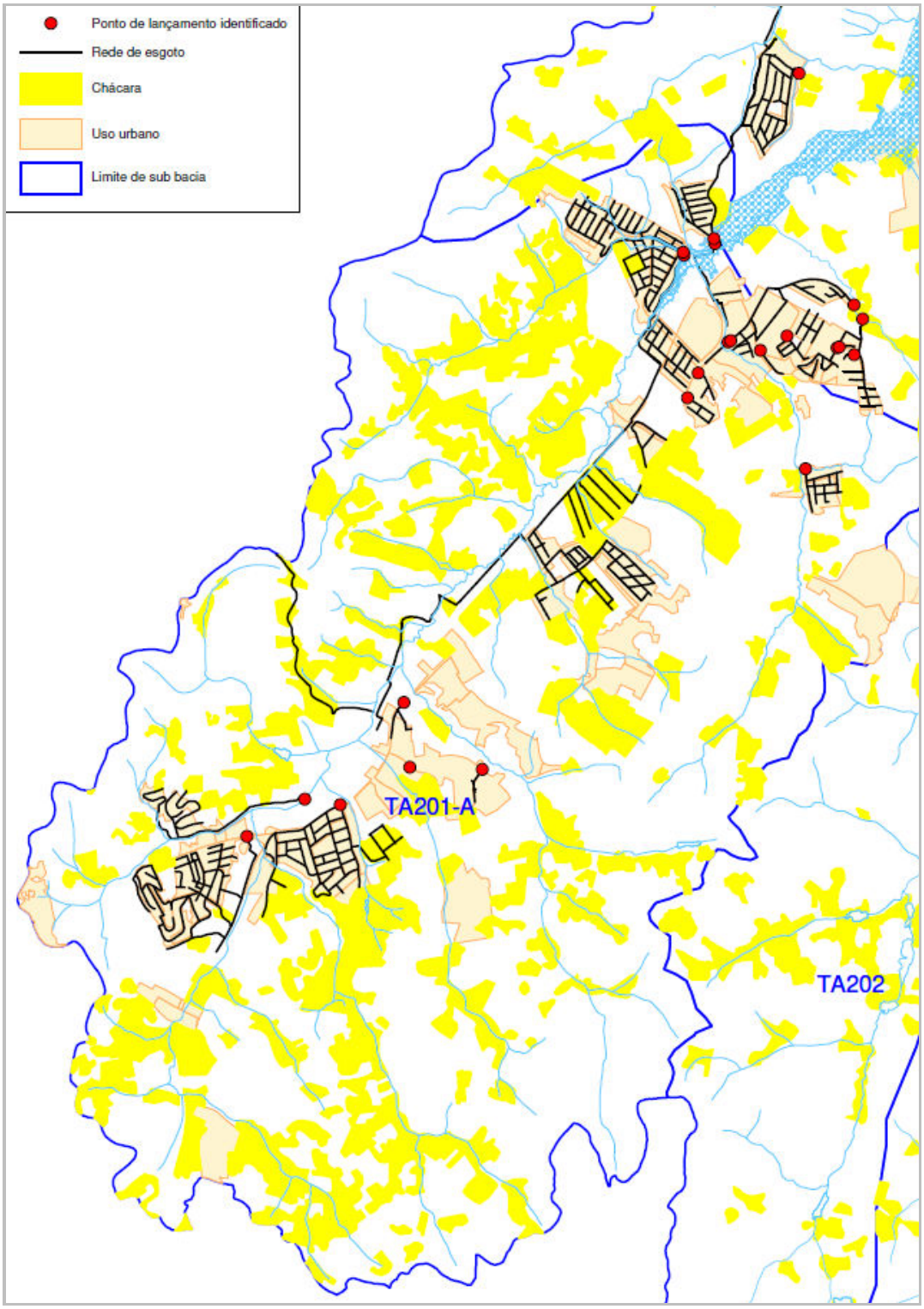


Figura 63 - Rede de coleta de esgoto e pontos de lançamento identificados na Subunidade Taiaçupeba-Mirim (municípios de Ribeirão Pires e Suzano).

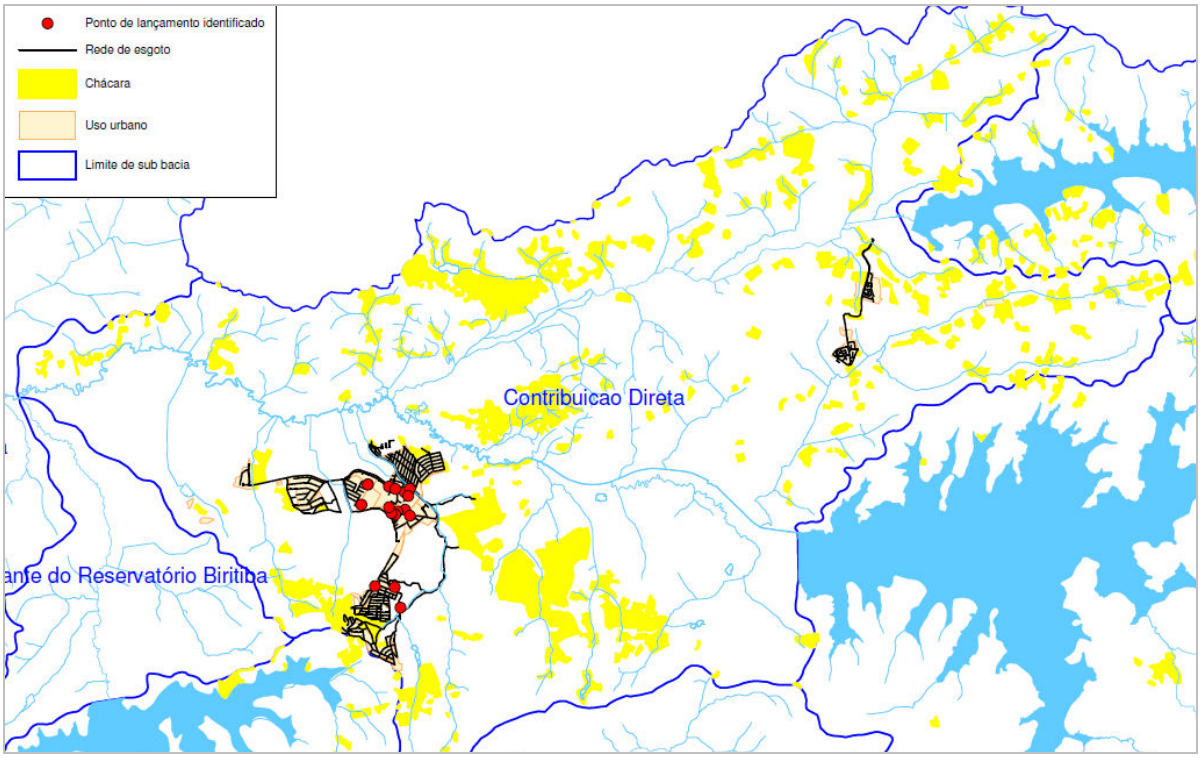


Figura 64 - Rede de coleta de esgoto e pontos de lançamento identificados na bacia de contribuição direta do rio Tietê (municípios de Biririba Mirim e Distrito Nossa Senhora dos Remédios em Salesópolis).

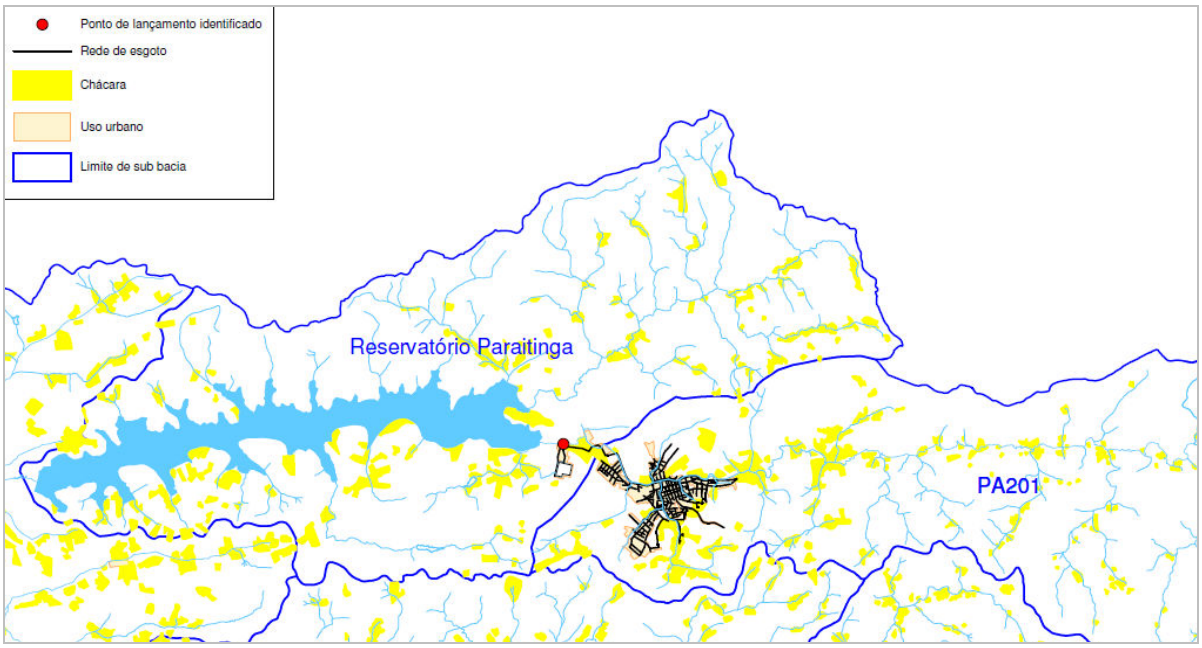


Figura 65 - Rede de coleta de esgoto e ponto de lançamento identificado na bacia de contribuição do reservatório Paraitinga (sede do município de Salesópolis).

Os esgotos domiciliares caracterizam-se pela grande quantidade de matéria orgânica biodegradável, responsável por significativa depleção do oxigênio nos cursos d'água, como resultado da estabilização pelas bactérias. Estes efluentes líquidos apresentam, ainda, nutrientes e organismos patogênicos que podem causar efeitos deletérios no corpo receptor, dificultando, ou mesmo inviabilizando o seu uso para outros fins.

Da mesma forma, os núcleos urbanos sem atendimento ou apenas com coleta parcial por rede de esgoto podem constituir importante fonte de poluição, vinculada às alternativas que se lhes colocam como disponíveis para o saneamento *in situ,* ocorrendo na forma de lançamentos diretos no solo, fossas negras, secas e até mesmo sépticas.

O mesmo problema pode ocorrer nas zonas rurais, tendendo a assumir dimensões menores, pela dispersão das moradias em relação às áreas de ocorrência. Comumente, os habitantes rurais encaminham as águas servidas diretamente ao solo. Da mesma forma, utilizam-se de fossas (negras ou sépticas) para o lançamento das águas dos sanitários/latrinas. Essas fossas, normalmente, podem se constituir em fontes de poluição para as águas superficiais e subterrâneas e para o solo.

A quantificação dos poluentes biodegradáveis é apresentada pela Cetesb (2012b) em termos de carga orgânica, expressa em massa de Demanda Bioquímica de Oxigênio ($DBO_{5,20}$) por unidade de tempo (**Tabela 30**). Para a $DBO_{5,20}$, a carga orgânica potencial é estimada pela multiplicação da população urbana e quantidade de matéria orgânica gerada por pessoa por dia (0,054 kg DBO/dia). A carga orgânica removida pelo tratamento, por sua vez, é calculada multiplicando-se a carga potencial, porcentagem coletada, porcentagem tratada e eficiência do tratamento (adotada como 80%, quando o tratamento esteja atendendo aos padrões de emissão, e não se dispõe da eficiência real). Importante ressaltar que esse índice considera apenas a população urbana e nos municípios de Mogi das Cruzes e Suzano, uma grande porção de seus territórios na APRM-ATC está inserida em zona rural.

Tabela 30 – Carga orgânica poluidora de origem doméstica nos municípios da APRM-ATC no ano de 2011.

Município	Concessão	Atendimento (%)		Eficiência (%)	Carga Poluidora (Kg DBO/dia)		ICTEM	Corpo Receptor
		Coleta	Tratamento		Poten-cial	Rema-nescente		
Biritiba Mirim	Sabesp	97	100	74,0	1.339	378	7,82	Rio Tietê
Mogi das Cruzes	Semae	88	43	80,6	19.541	13.652	4,12	Rio Tietê
Paraibuna	Prefeitura	85	0	- - -	283	283	1,28	Rio Paraibuna
Ribeirão Pires	Sabesp	65	70	98	6.141	3.403	5,12	R.Rib.Pires
Salesópolis	Sabesp	100	100	79,5	541	111	8,37	R.Paraitinga (1) Infiltração no Solo(2)
Suzano	Sabesp	82	70	94	13.810	6.359	5,99	Rio Tietê

(1) ETE Sede (2) Distrito de Remédios.
Fonte: Cetesb (2012b).

Os esgotos gerados em Biritiba Mirim são tratados no Sistema Isolado de tratamento de esgotos (Lagoa aerada + facultativa), sob concessão da Sabesp.

Em Salesópolis, os efluentes domésticos do distrito de Nossa Senhora do Remédio e da área urbana possuem tratamento por Estações de Tratamento de Esgoto, também isolado e operado pela Sabesp. No Distrito o Sistema é composto por Lagoa facultativa + infiltração e na sede por Lagoa anaeróbia + facultativa + maturação. Na zona rural existem fossas negras ou sépticas na maioria das propriedades, que não recebem o tratamento adequado, fato que merece atenção.

Em Mogi das Cruzes, cerca de 25% do esgoto é lançado na ETE de Suzano por meio de coletores existentes: Coletor Jundiaí (3.960 m), Coletor Gregório I e II (3.250 m); Coletor Canudos I e II (4.448 m); Coletor Negro / Ipiranga (2.590 m); Coletor Eroles (1.191 m); e Coletor Jundiapeba (4.647 m). Os coletores Jundiaí e Gregório II foram construídos pelo Semae e os demais pela Sabesp, passando a ser utilizados a partir de 2000, quando a Estação Elevatória de Esgoto Taiaçupeba, situada no município de Suzano, entrou em operação, possibilitando o envio do esgoto ao tratamento em Suzano. O sistema conta ainda com doze Estações Elevatórias de Esgoto, sendo duas no Jardim das Bandeiras, três em Jundiapeba, duas no Conjunto Toyama/ Socorro e as demais no Jardim Aeroporto I e III, Jardim Lair, Jardim Planalto e Jardim Santos Dumont. Existem ainda quatro Estações de Tratamento de Esgoto no Conjunto Cocuera, uma Estação de Tratamento no Conjunto Habitacional Vereador Jefferson da

Silva, e um Sistema de Fossas Individuais com Filtro Anaeróbico Coletivo no Conjunto Rubi[22]. Salienta-se que algumas regiões do município de Mogi das Cruzes utilizam ainda sistemas de fossa e sumidouro. São regiões sem canalização pública de esgoto ou bairros que optaram por este sistema.

Em Suzano, a Sabesp atua diretamente no sistema de redes coletoras, coletores secundários, coletores troncos, interceptores e no tratamento completo. A área urbana central, correspondendo às bacias do rio Guaió e do ribeirão do Una/Chico da Vargem é dotada de redes coletoras, coletores secundários, tronco e interceptores até o lançamento na ETE de Suzano, junto à margem esquerda do rio Tietê. A área sul, correspondentes às bacias dos rios Taiaçupeba, Taiaçupeba-Mirim, Una, e parte do rio Guaió, conta com sistema parcial de rede coletora, coletores secundários e interceptores, sendo a maior parte lançado nos cursos d'água (FUPAM, 2006). A área do Distrito de Boa Vista, situado ao norte do Município e na margem direita do rio Tietê possui rede coletora e coletores secundários. A Sabesp tem previsão de investimentos para coleta e condução dos esgotos que são lançados "in natura" diretamente nos córregos afluentes, sem receber qualquer tratamento.

3.8.3 Resíduos Sólidos

A caracterização dos locais utilizados para disposição dos resíduos sólidos domiciliares dos municípios de Biritiba Mirim, Mogi das Cruzes, Salesópolis, Suzano e Ribeirão Pires foi realizada com base no Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Domiciliares - 2011, relatório anual disponibilizado pela Companhia Ambiental do Estado de São Paulo - Cetesb (CETESB, 2012a).

Os aterros sanitários em operação no Estado de São Paulo são periodicamente inspecionados por técnicos das Agências Ambientais da Cetesb. Os municípios em questão pertencem à Agência Ambiental de Mogi das Cruzes, com exceção de Ribeirão Pires, inserido na Agência ABC I. Ambas as Agências situam-se na Região Metropolitana de São Paulo, UGRHI 6 – Alto Tietê.

[22] http://www.semae.pmmc.com.br/sitenovo/programas/Sistema%20de%20Esgoto.pdf. Acesso em: 21 de out. 2011.

No Inventário de Resíduos Sólidos Domiciliares (CETESB, 2012a) são realizados levantamentos e avaliações sobre as condições ambientais e sanitárias dos locais de destinação final de resíduos sólidos domiciliares nos municípios paulistas. As informações do ano de 2011 foram retiradas desse inventário.

As informações coletadas nas inspeções são processadas a partir da aplicação de um questionário padronizado, constituído por três partes relativas às características locacionais, estruturais e operacionais de cada instalação de tratamento e/ou disposição de resíduos. As informações reunidas permitem apurar o **IQR- Índice de Qualidade de Aterro de Resíduos**, cuja pontuação varia de 0 a 10.

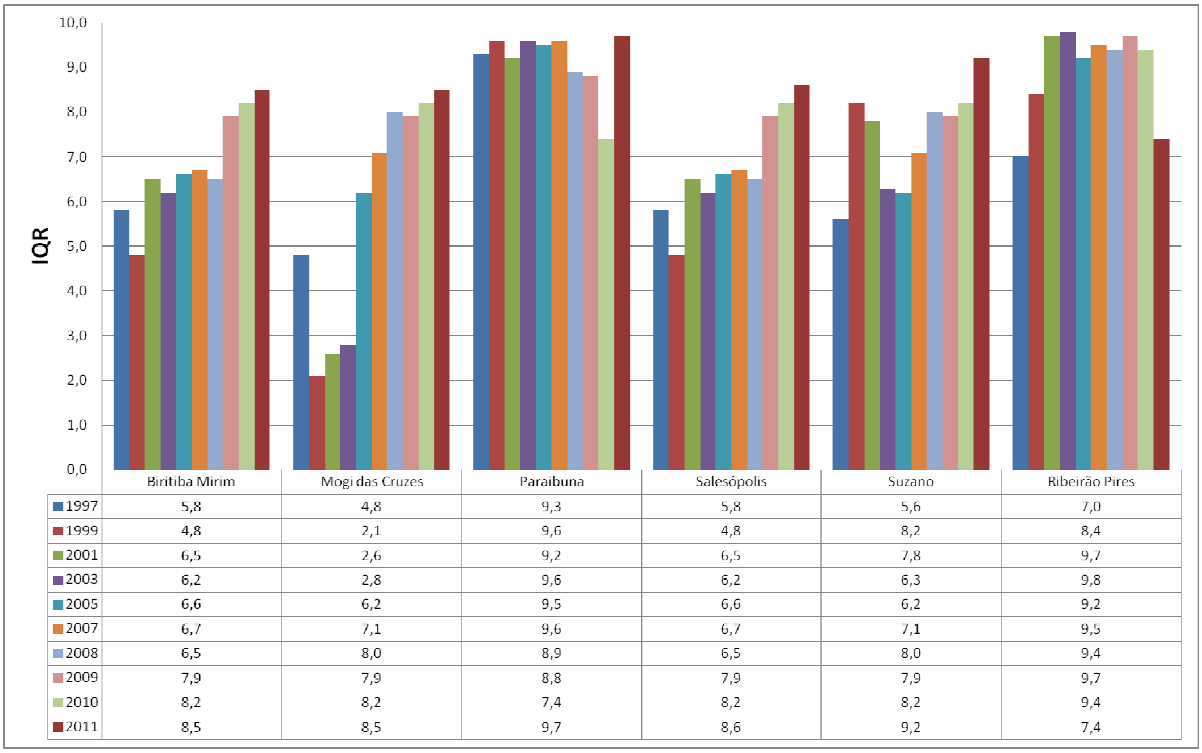
De acordo com os índices apurados, as instalações são enquadradas como *inadequadas*, *controladas* e *adequadas*, conforme mostra o **Quadro 10**.

Índices	Enquadramento
0,0 a 6,0	Condições inadequadas (I)
6,1 a 8,0	Condições controladas (C)
8,1 a 10,0	Condições adequadas (A)

Quadro 10 – Enquadramento das condições das instalações de acordo com os índices apurados.

Segundo dados da Cetesb (2012a), não há atualmente nenhum dos locais de disposição de resíduos na APRM em situação inadequada. A **Figura 66** ilustra a evolução do IQR de 1997 a 2011. De 2005 a 2006 nota-se uma evidente melhoria na qualidade dos aterros, conforme **Figura 66**. A maior parte das instalações obteve índices equivalentes a condições de controladas a adequadas neste período.

Pode-se dizer, portanto, que a situação das instalações de disposição dos resíduos é satisfatória para todos os municípios, já há alguns anos. A **Tabela 31** apresenta um panorama geral dos municípios pertencentes à APRM-ATC, frente às condições atuais de disposição de resíduos sólidos no ano de 2011.



	Biritiba Mirim	Mogi das Cruzes	Paraibuna	Salesópolis	Suzano	Ribeirão Pires
1997	5,8	4,8	9,3	5,8	5,6	7,0
1999	4,8	2,1	9,6	4,8	8,2	8,4
2001	6,5	2,6	9,2	6,5	7,8	9,7
2003	6,2	2,8	9,6	6,2	6,3	9,8
2005	6,6	6,2	9,5	6,6	6,2	9,2
2007	6,7	7,1	9,6	6,7	7,1	9,5
2008	6,5	8,0	8,9	6,5	8,0	9,4
2009	7,9	7,9	8,8	7,9	7,9	9,7
2010	8,2	8,2	7,4	8,2	8,2	9,4
2011	8,5	8,5	9,7	8,6	9,2	7,4

Figura 66 - Evolução dos índices de qualidade dos aterros sanitários (IQR) de 1997 a 2011.
Fonte: Cetesb (2012a)

Tabela 31 – Situação da disposição dos resíduos sólidos nos municípios da APRM-ATC.

Município	Lixo (t/dia)	IQR (2011)	TAC - Termo Ajustamento Conduta	Enquadramento Cetesb	Local da Disposição	Observação
Biritiba Mirim	9,9	8,5	Não	Adequado	Santa Isabel – Aterro Particular	Disposição fora da APRM
Mogi das Cruzes	216,8	8,5	Não	Adequado	Santa Isabel – Aterro Particular	Disposição fora da APRM
Paraibuna	2,1	9,7	Não	Adequado	– – –	Disposição fora da APRM
Salesópolis	4,0	8,5	Não	Adequado	Santa Isabel – Aterro Particular	Disposição fora da APRM
Suzano	153,4	9,2	Não	Adequado	São Paulo – Aterro Particular	Disposição fora da APRM
Ribeirão Pires	56,9	7,4	Não	Controlado	Mauá - Aterro Particular	Disposição fora da APRM

Fonte: Cetesb (2012a).

Importante ressaltar que a APRM-ATC é caracterizada predominantemente pelo uso rural/agrícola, onde a geração de resíduos é menor devido à baixa densidade populacional. No entanto, nas zonas rurais, a coleta e destinação final dos resíduos é

mais complexa do que na área urbana, o que acarreta ausência desse serviço nessas áreas. Por isso, é essencial adotar técnicas ambientalmente adequadas em toda a APRM-ATC.

Conforme a Lei federal nº 12.305, de 2 de agosto de 2010 (BRASIL, 2010), entende-se que destinação final ambientalmente adequada é a destinação de resíduos que inclui a reutilização, a reciclagem, a compostagem, a recuperação e o aproveitamento energético ou outras destinações admitidas pelos órgãos competentes do Sistema Nacional do Meio Ambiente - Sisnama, do Sistema Nacional de Vigilância Sanitária - SNVS e do Sistema Único de Atenção à Sanidade Agropecuária - Suasa, entre elas a disposição final, observando normas operacionais específicas, de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos.

Em relação aos resíduos sólidos orgânicos, deve ser implantado sistema de compostagem e é necessário incentivar a articulação dos agentes econômicos e sociais para identificar as formas de utilização do composto produzido e/ou exaurido.

Os municípios de Biritiba Mirim e Salesópolis estão quase integralmente contidos nessa APRM, estando suas áreas urbanas totalmente inseridas na área e toda a geração de resíduos ocorrendo dentro da APRM-ATC.

De acordo com o diagnóstico feito em Salesópolis (RUY OTTAKE, 2006), por estar inserido em Área de Preservação e Proteção Ambiental, os resíduos sólidos do Município são enviados a um aterro sanitário, localizado fora dos limites municipais. Há duas formas de coleta dos resíduos sólidos:

- a normal, realizada nos núcleos urbanos e na zona rural por uma Associação apoiada pelo Programa Nacional de Meio Ambiente – PNMA; e
- a seletiva, que é realizada somente nos núcleos urbanos.

A única exceção é a coleta dos bairros Barro Amarelo e Santa Cruz das Palmeiras, que não é realizada. Nos bairros de Contenda, Freires, Morro Grande, Ribeirão Grande e Rio Claro não há informações sobre a coleta (RUY OTTAKE, 2006).

A coleta seletiva nos municípios da Sub-bacia do Alto Tietê Cabeceiras recebeu incentivo e recursos do Programa Nacional de Meio Ambiente – PNMA II, coordenado pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA), para a organização e capacitação dos catadores, estimulando a formação de cooperativas e oferecendo apoio para a implementação da coleta seletiva.

Vinculado a esse programa está o projeto Proteção e Conservação dos Mananciais de Abastecimento da Região Metropolitana de São Paulo - Alto Tietê Cabeceiras, onde a coleta seletiva e as condições do aterro para disposição final de lixo são objeto de pesquisa. Estabelecido por meio de convênio com o Ministério do Meio Ambiente, é coordenado pela Secretaria de Meio Ambiente (SMA) com a parceria de alguns dos municípios integrantes da Sub-bacia Alto Tietê Cabeceiras, além de instituições de ensino e pesquisa sediadas na região.

3.9 Incidência de doenças de veiculação hídrica

Um importante indicador da qualidade dos recursos hídricos é a incidência de doenças de veiculação hídrica em determinada bacia hidrográfica. As doenças de veiculação hídrica são transmitidas aos seres humanos por meio do contato com água que contém microorganismos transmissores de doenças como bactérias, protozoários, helmintos e vírus.

A água é contaminada pelos microorganismos patogênicos por intermédio de excretas de pessoas ou animais infectados lançadas próximo ou diretamente em corpos d'água. A transmissão da doença se dá pela ingestão de cistos dos referidos microorganismos.

As enfermidades de veiculação hídrica mais comuns são: amebíase; giardíase; cólera; gastroenterite; febre tifoide e paratifoide e hepatite infecciosa[23].

Para analisar a incidência de doenças de veiculação hídrica na APRM-ATC foram coletados dados do ano de 2011 sobre a população residente na área de estudo

[23]Disponível em: < www.copasa.com.br/media2/PesquisaEscolar/COPASA_Doenças.pdf>. Acesso 14 mar. 2012.

referentes à quantidade de morbidade e mortalidade, no banco de dados do Sistema Único de Saúde – SUS (DATASUS, 2011), do Ministério da Saúde do Governo Federal.

O banco de dados do Sistema Único de Saúde, cujas informações abrangem todo o território brasileiro, possui dados detalhados apenas ao nível municipal. Desta forma, não foi possível identificar se os casos de registro de morbidade e mortalidade[24] ocorreram em populações residentes na área de estudo ou não, visto que a mesma não coincide integralmente com o recorte municipal. Entretanto, a informação é importante e oferece um panorama de como os municípios tratam a questão de saneamento em seu território como um todo.

Os dados estão organizados de acordo com a Classificação Estatística Internacional de Doenças e Problemas Relacionados à Saúde, normalmente denominada Classificação Internacional de Doenças (CID), a qual se encontra na sua décima revisão (CID – 10). Os tipos de doenças relacionadas à veiculação hídrica inserem-se no Capítulo I, intitulado “Algumas doenças infecciosas e parasitárias”, do CID–10. Os capítulos do CID -10 apresentam listas de morbidade que especificam as doenças agrupadas nos mesmos.

Foram selecionadas as variáveis no banco de dados do Sistema Único de Saúde – SUS (DATASUS) de forma que os registros apresentassem o município de residência do paciente, o ano e mês de processamento do registro, o capítulo e a classificação na lista de morbidade do CID-10 em que é inserida a doença. As doenças da lista de morbidade do Capítulo I do CID-10 analisadas foram: diarreia e gastroenterite de origem infecciosa presumível, leptospirose e esquistossomose.

O Relatório Técnico do projeto Geo Bacias (IPT, 2009), relativo ao ano base 2007, reúne resultados alcançados na realização dos estudos propostos de desenvolvimento de um modelo de indicadores ambientais que propicie o acompanhamento e monitoramento contínuos da situação dos recursos hídricos em

[24] Morbidade corresponde aos portadores de determinada doença; e mortalidade refere-se ao número de óbitos registrados por determinada doença.

bacias hidrográficas. Entre os resultados obtidos no Relatório, constam a incidência e a mortalidade anual por doenças hídricas durante o ano de 2006 na Sub-região hidrográfica Cabeceiras, onde se insere a APRM-ATC.

Desta forma, foi possível a comparação entre os resultados obtidos referentes à quantidade de morbidade e mortalidade da população residente na Sub-região hidrográfica Alto Tietê Cabeceiras e nos municípios circunscritos na área da APRM-ATC nos anos de 2006 e 2011, respectivamente.

Conforme **Figura 67**, em 2006, o município de Paraibuna apresentou elevada incidência anual de diarreias agudas, 55 casos a cada 1.000 habitantes por ano; Ribeirão Pires, 31,4; Biritiba Mirim, 29,4; Suzano, 17,3; Salesópolis, 10,8; e Mogi das Cruzes, 0,6.

Em 2011 os municípios apresentaram queda na incidência anual de diarreias agudas quando comparados aos resultados de 2006. O município de Paraibuna registrou 0,17 casos a cada 1.000 habitantes; Biritiba Mirim, 0,31; Mogi das Cruzes, 0,46; Suzano, 0,7; e Ribeirão Pires e Salesópolis registraram 0,06.

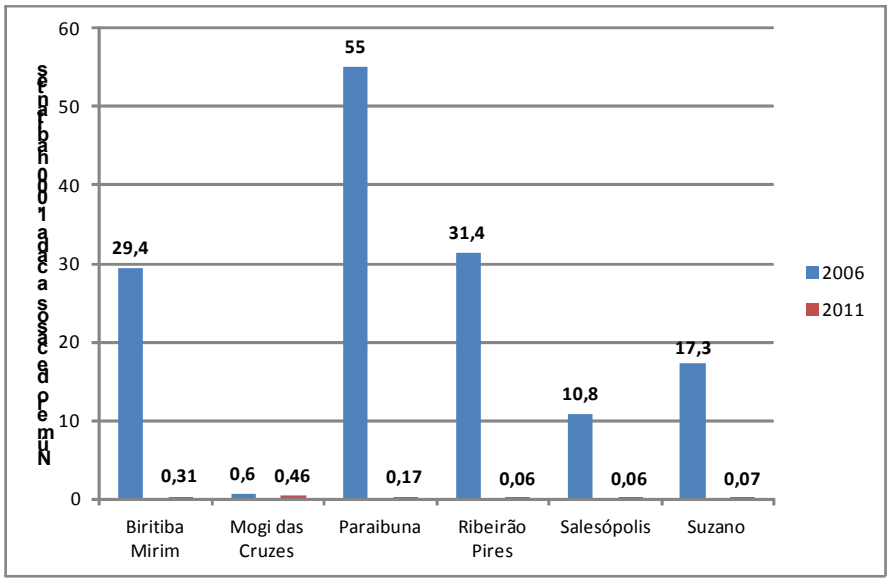


Figura 67 - Incidência de diarreias agudas nos municípios inseridos na APRM-ATC nos anos de 2006 e 2011.
Fonte: Datasus (2011).

De acordo com a **Figura 68**, com relação à incidência de esquistossomose autóctone (número de casos por 1.000 hab.ano) em 2006, observa-se que Paraibuna e Ribeirão Pires apresentaram incidência superior a 0,04; Mogi das Cruzes entre 0 e 0,04; e Biritiba Mirim, Suzano e Salesópolis não apresentaram nenhuma incidência.

Em 2011, o único município que apresentou incidência de esquistossomose autóctone foi o de Ribeirão Pires, entretanto o número de casos por 1.000 habitantes em 2011 foi de 0,0088, inferior ao aferido em 2006.

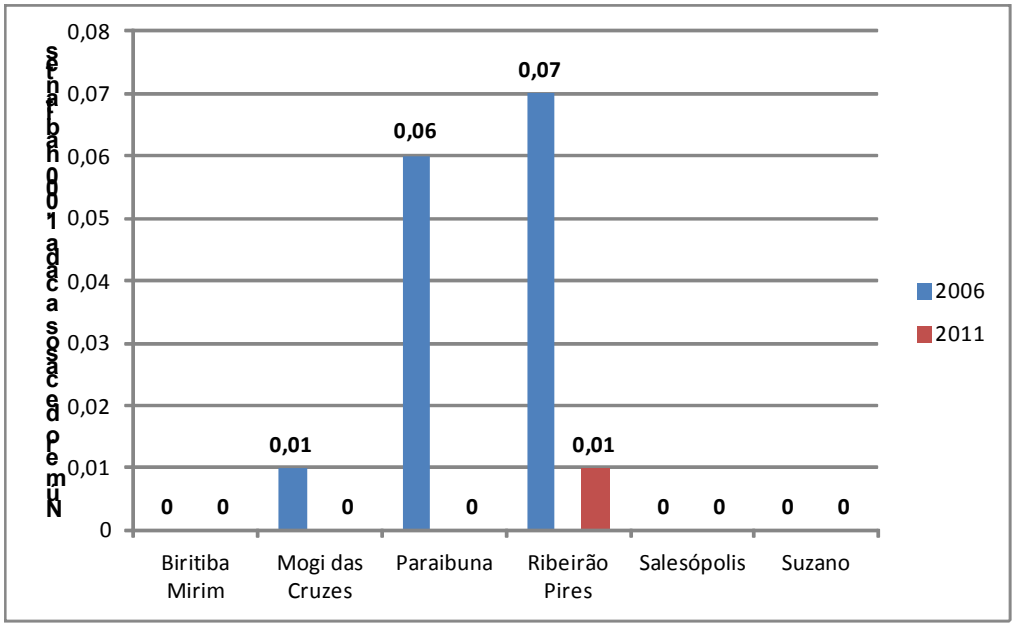


Figura 68 - Incidência de esquistossomose autóctone nos municípios inseridos na APRM-ATC nos anos de 2006 e 2011.
Fonte: Datasus (2011).

Tratando-se da incidência de leptospirose em 2006 (**Figura 69**), Paraibuna e Salesópolis mostraram incidência superior a 0,04; Ribeirão Pires, Suzano e Mogi das Cruzes ficaram entre 0 e 0,04; e Biritiba Mirim não registrou nenhum caso.

Em 2011 Salesópolis não registrou nenhum caso da doença; Paraibuna e Mogi das Cruzes não apresentaram significativa mudança no resultado quando comparados a 2006; Biritiba Mirim registrou 0,03 número de casos; Ribeirão Pires e Suzano registraram 0,01.

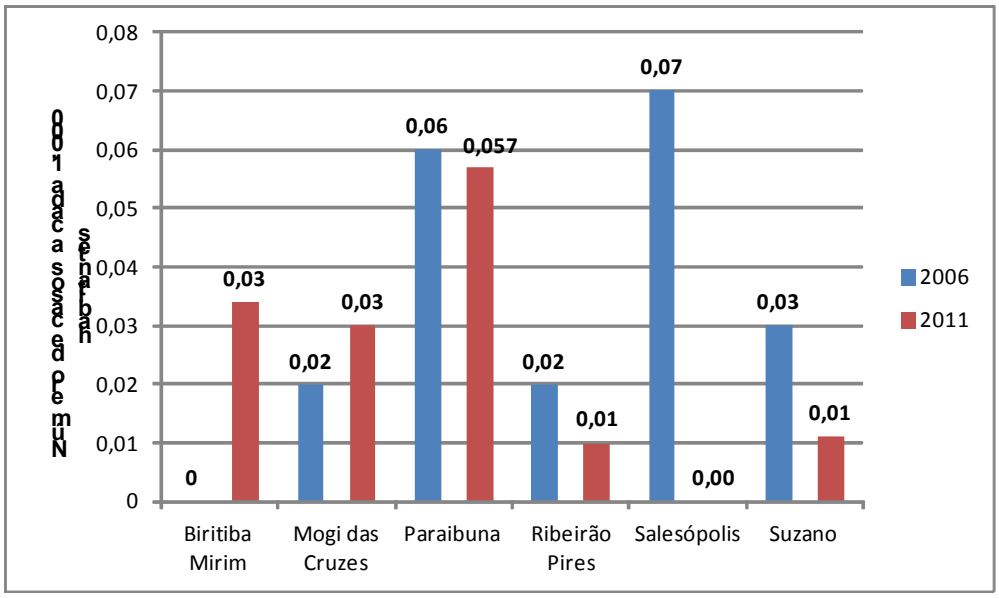


Figura 69 - Incidência de leptospirose nos municípios inseridos na APRM-ATC nos anos de 2006 e 2011.
Fonte: Datasus (2011).

Quanto aos óbitos associados às doenças de veiculação hídrica (número de casos/1.000 hab.ano), em 2006 (**Figura 70**), Mogi das Cruzes registrou a maior incidência, superior a 0,5; Biritiba Mirim, Paraibuna e Salesópolis, entre 0,1 e 0,5; e Ribeirão Pires e Suzano, menor que 0,1.

Em 2011 Suzano registrou a incidência de 0,008 casos a cada 1.000 habitantes, seguido por Mogi das Cruzes com 0,005, ambos apresentaram queda quando comparados aos resultado aferidos em 2006. Os outros municípios inseridos na área da APRM-ATC não registraram óbitos relacionados às doenças de veiculação hídrica.

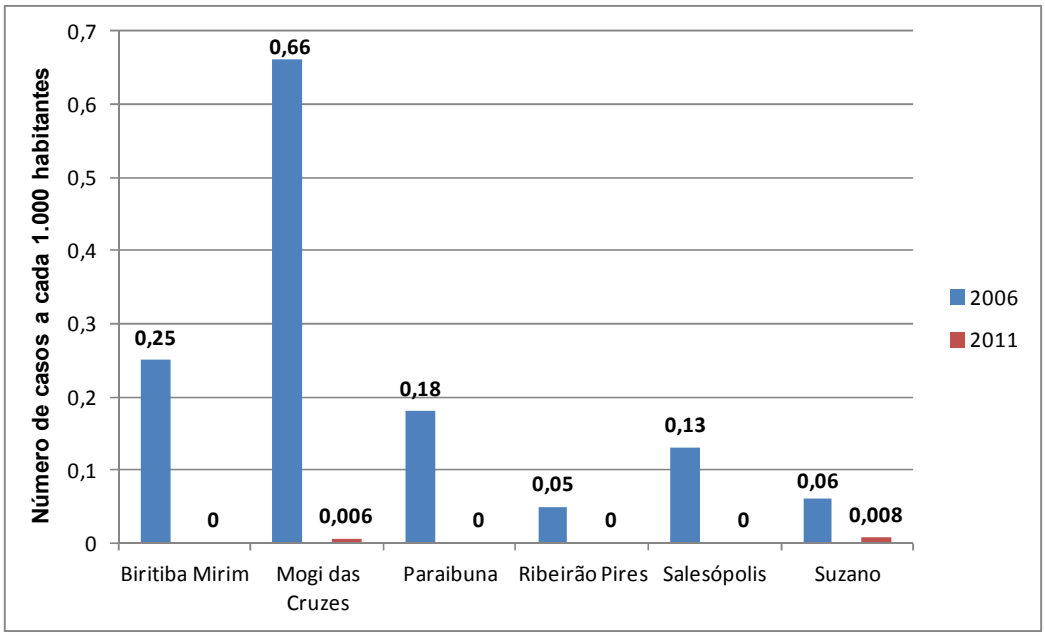


Figura 70 - Incidência de óbitos decorrentes de doenças de veiculação hídrica nos municípios inseridos na APRM-ATC nos anos de 2006 e 2011.
Fonte: Datasus (2011).

RELATÓRIO TÉCNICO Nº 131 578- 205

Natureza do Trabalho	Plano de Desenvolvimento Regional dos Mananciais do Subcomitê Alto Tietê Cabeceiras: Plano de Desenvolvimento e Proteção Ambiental - PDPA - e assessoria para elaboração das Leis Específicas RELATÓRIO FINAL – VOLUME 2 – PARTE B: Plano de Desenvolvimento e Proteção Ambiental (PDPA) da Área de Proteção e Recuperação dos Mananciais do Alto Tietê Cabeceiras (APRM-ATC).
Cliente:	Fundação Agência da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê - FABHAT Fundo Estadual de Recursos Hídricos – Fehidro Subcomitê da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê Cabeceiras – SCBH-ATC

4. CARACTERIZAÇÃO SOCIOAMBIENTAL DAS SUBUNIDADES DE ANÁLISE DA APRM-ATC

De acordo com o Artigo 17, da Lei Estadual nº 9.866/97 (SÃO PAULO, 1997), na delimitação e normatização das Áreas de Intervenção deverão ser considerados: a capacidade de produção hídrica e de autodepuração e assimilação das cargas poluidoras; os processos de geração de cargas poluidoras; o enquadramento do corpo d'água nas classes de uso preponderante; a infraestrutura existente; as condições ambientais essenciais à conservação da qualidade e da quantidade das águas do manancial; e o perfil dos agravos à saúde cujas causas possam estar associadas às condições do ambiente físico.

Assim, faz-se essencial a compartimentação da APRM-ATC em subunidades de análise a fim de identificar as Áreas de Intervenção prioritárias e os mecanismos de ação necessários para a melhoria da qualidade ambiental dessa APRM.

Para a compartimentação das subunidades de análise (sub-bacias) consideraram-se, com pequenos ajustes, os trabalhos elaborados por FUSP (2009), no

âmbito do Plano da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê[25]; e IPT (2011), referente às diretrizes e ações para prevenção e controle dos impactos decorrentes dos processos erosivos na Bacia do Alto Tietê.

A delimitação foi realizada utilizando-se o critério das bacias dos afluentes de quarta ordem, ou ordem superior, que deságuam diretamente no rio principal. A determinação da hierarquia fluvial segue a proposta de Strahler (1952, apud CHRISTOFOLETTI, 1982), segundo a qual, os menores canais, sem tributários, são considerados como de primeira ordem, os canais de segunda ordem surgem da confluência de dois canais de primeira ordem, os canais de terceira ordem surgem da confluência de dois canais de segunda ordem, e assim sucessivamente.

De acordo com o procedimento metodológico descrito por Coelho Netto e Avelar (1996), a linha divisória da bacia deve cortar paralelamente o eixo das curvas que contornam o topo das elevações e seguem encosta abaixo pelo eixo das convexidades do terreno, vistas em planta por meio das curvas de nível que mais se aproximam das cotas inferiores, sendo esse o critério adotado para se efetuarem as adequações necessárias. Além da importância da contribuição hídrica dos afluentes de quarta ordem, ou ordem superior, para o rio principal, o critério de se utilizar as bacias hidrográficas desses afluentes é importante, pois tais afluentes podem conter algum tipo de poluente ou sedimentos que são despejados diretamente no rio principal, podendo comprometer as características e qualidade de suas águas.

O rio Jundiaí foi compartimentado em duas sub-bacias: “Jusante do Reservatório Jundiaí” e “Reservatório Jundiaí”. O mesmo procedimento foi aplicado ao rio Biritiba, o qual foi dividido nas sub-bacias “Jusante do Reservatório Biritiba” e “Reservatório Biritiba”. A sub-bacia “Reservatório Ponte Nova” foi delimitada visando o isolamento deste reservatório. Pelo critério dos afluentes de terceira ordem, ou ordem inferior, agregados a trechos do rio Tietê, de acordo com a topografia do local, foram

[25] Arquivos vetoriais (*shapefile*) disponibilizados junto ao Plano de Bacia (FUSP, 2009), escala de elaboração 1: 25.000. Disponível em: <http://www.fabhat.org.br/site/index.php?option=com_content&task=view&id=55&Itemid=24>. Acesso em: 09 jan. 2012.

delimitadas as sub-bacias: Tietê/ Capixinga; Tietê/ Capela; e Tietê/ Alegre. A sub-bacia do rio Paraitinga foi delimitada de acordo com a hierarquia fluvial. No entanto, devido à sua grande extensão territorial e à presença de um reservatório, foi subdividida em três compartimentos hidrográficos: Baixo Paraitinga; Reservatório Paraitinga; e Alto Paraitinga. As sub-bacias Taiaçupeba-Mirim; Taiaçupeba-Açu; Itatinga/Ribeirão Grande; Itapanhaú/ Rio Pedras; Tietê/ Ribeirão do Pote; e Rio Claro foram compartimentadas de acordo com o critério das bacias dos afluentes de quarta ordem, ou ordem superior, que deságuam diretamente no rio principal.

Apresenta-se, na **Tabela 32**, a designação e a área de drenagem das 17 sub-bacias definidas para a APRM-ATC.

Tabela 32 – Subunidades de análise na APRM-ATC.

Nº	Denominação	Área de Drenagem (km^2)
01	Taiaçupeba-Mirim	72,2
02	Taiaçupeba-Açu	152,7
03	Jusante do Reservatório Jundiaí	36,2
04	Reservatório Jundiaí	108,2
05	Tietê/Capixinga	49,4
06	Tietê/Capela	34,3
07	Jusante do Reservatório Biritiba	15,1
08	Reservatório Biritiba	75,7
09	Itatinga/Ribeirão Grande	36,9
10	Tietê/Alegre	45,4
11	Itapanhaú/Rio Pedras	96,2
12	Baixo Paraitinga	37,3
13	Reservatório Paraitinga	93,2
14	Reservatório Ponte Nova	91,8
15	Tietê/ Ribeirão do Pote	78,9
16	Alto Paraitinga	88,9
17	Rio Claro	146,8
TOTAL		**1.259,2**

Fonte: modificado de FUSP (2009) e IPT (2011).

As subunidades de análise estão apresentadas na **Figura 71** e **DESENHO 2 – ANEXO A**. Para adequar a análise aos imperativos de detalhamento do território de cada sub-bacia, foram selecionadas variáveis físicas e sociais que possibilitassem uma visão integrada do processo de ocupação das 17 subunidades de análise em que foi dividido o território da APRM-ATC.

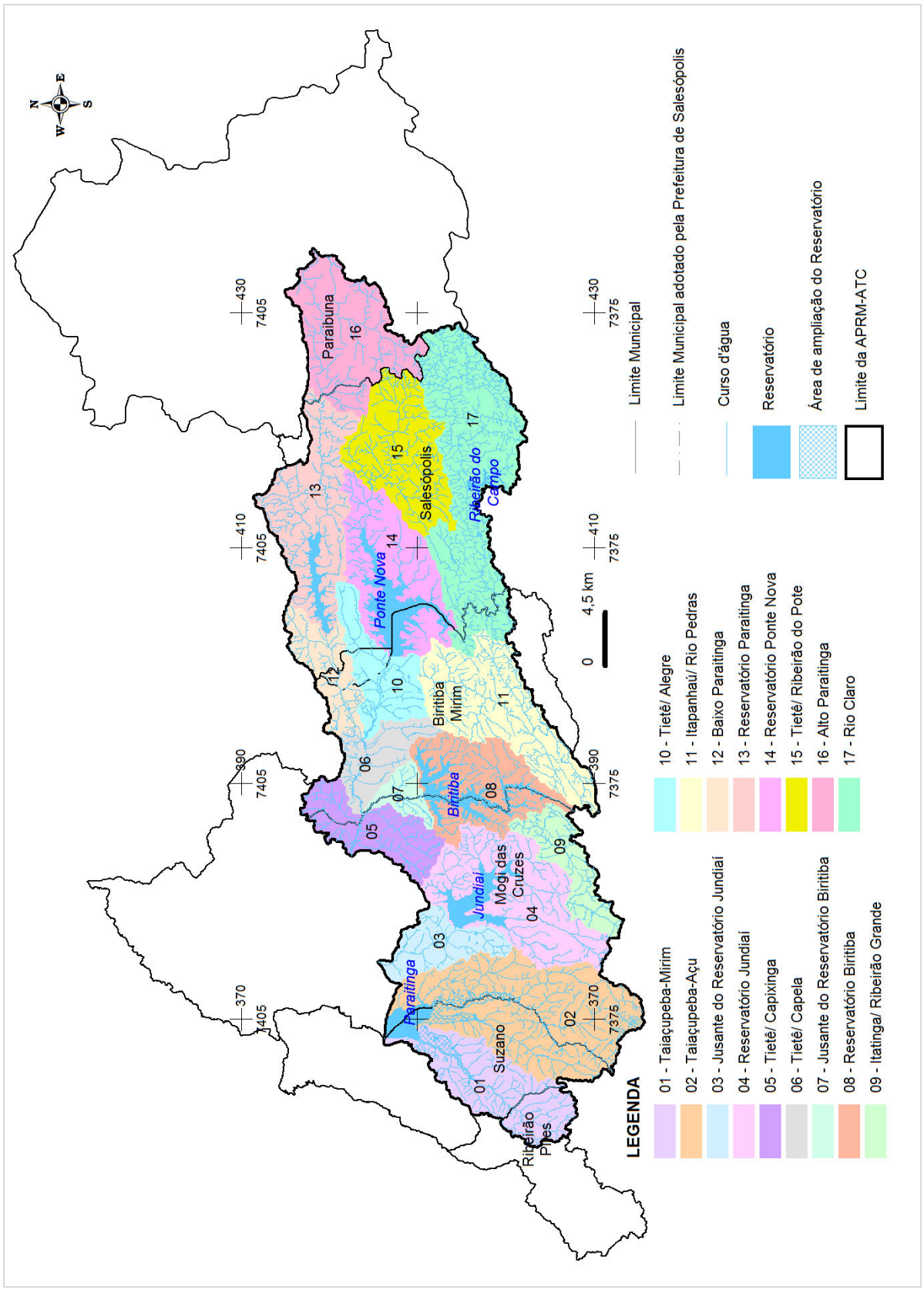


Figura 71 – Subunidades de análise da APRM-ATC.

Um dos primeiros elementos para a compreensão das peculiaridades do território é identificar a aptidão e a capacidade física das diferentes porções da sub-bacia em suportar os processos de assentamento humano. Assim, a aptidão e a capacidade do meio físico em suportar os processos de ocupação foram avaliadas por meio do agrupamento das categorias em áreas adequadas (as áreas favoráveis); áreas frágeis (as com restrições localizadas) e áreas desfavoráveis (as áreas passíveis de ocupação com sérias restrições, as com severas restrições e as impróprias, além da superfície com água).

Quanto à dinâmica demográfica, foram abordadas a população efetivamente residente em cada subunidade de análise (total, rural e urbana) e a Taxa Geométrica de Crescimento Anual (TGCA). Com relação à avaliação da intensidade da população no território o parâmetro adotado foi a densidade demográfica (habitante por km²).

Em relação à qualidade das águas, destacam-se a descrição do enquadramento dos recursos hídricos, os monitoramentos e índices de qualidade das águas usualmente adotados para o acompanhamento da situação dos corpos d'água superficiais (Cetesb e Sabesp) e as informações relativas à disponibilidade hídrica no Sistema Produtor Alto Tietê.

Por fim, apresenta-se um retrato atual da ocupação da APRM-ATC, bem como as alterações que vêm ocorrendo ao longo do tempo. Essa análise foi efetuada por meio da análise do sistema rodo/ferroviário, partindo-se do pressuposto de que se trata de um fator de integração e de aproximação socioespacial, notadamente em regiões metropolitanas; e da análise do uso e ocupação do solo na APRM-ATC, comparada com a Lei de Proteção aos Mananciais (Leis nº 898/75 e 1.172/76).

O **Quadro 11** sintetiza a abrangência e a natureza das informações analisadas. Essas informações subsidiam tanto a definição das Áreas de Intervenção quanto a definição de metas de qualidade ambiental. Com isso, é possível compatibilizar as ações de preservação dos mananciais do Sistema Produtor Alto Tietê e as de proteção ao meio ambiente com o uso e ocupação do solo e o desenvolvimento socioeconômico da região.

Características Socioambientais				
Campo	**Avaliação**	**Parâmetro**	**Classe, Categoria, Taxa, Índice**	
Meio Físico	Aptidão/Capacidade do sítio físico para suportar processos de ocupação humana	Classes de Aptidão Geológico-Geotécnica	Áreas Favoráveis	Áreas Adequadas
			Áreas com Restrições Localizadas	Áreas Frágeis
			Áreas Passíveis de Ocupação com Sérias Restrições	Áreas Desfavoráveis
			Áreas com Severas Restrições	
			Áreas Impróprias	
			Água	
Demográfico Social	Demografia	População	Número de habitantes (Hab.)	
	Dinâmica populacional em período determinado	Crescimento Geométrico	Taxa Geométrica de Crescimento Anual TGCA (%)	
	Intensidade da população no território	Densidade Demográfica	Número de habitantes/ Área da sub-bacia (Hab/km^2)	
Econômico Territorial	Situação impactante dos usos e funções econômicas e sociais no território	Categorias de Uso e Ocupação do Solo	Cobertura Vegetal	Mata
				Capoeira
				Vegetação de Várzea
			Uso agrícola	Reflorestamento
				Hortifrutigranjeiro
				Chácara
				Campo
			Usos Urbanos	Área urbanizada
				Área em urbanização
				Indústria
				Favela
				Lixão
				Loteamento Desocupado
				Equipamento Urbano
			Outros Usos	Movimento de Terra/Solo Exposto
				Mineração
				Espelho D'água
				Rodovia
				Outros Usos
		Sistema viário	Rodoviário (implantado e em implantação), ferroviário (implantado), hidroviário (em projeto)	
Ambiental	Qualidade das Águas	Monitoramento	Índice de Qualidade da Água - IQA, Índice de Balneabilidade - IB, Índice de Proteção da Vida Aquática e de Comunidades Aquáticas - IVA, Índice de Estado Trófico - IET	
	Quantidade		Pluviosidade	

Quadro 11 – Características socioambientais analisadas na APRM-ATC.

4.1 Restrições físicas e ambientais à expansão urbana

As diretrizes desejáveis de ocupação do território devem ser consideradas a fim de buscar o desenvolvimento urbano às áreas mais adequadas e preservar as condições atuais de ocupação em áreas de menor impacto sobre a qualidade ambiental da bacia.

Com base no mapeamento da aptidão física ao assentamento urbano (IPT/EMPLASA, 1990), apresentado no Item 3.1.4, foi efetuada uma reclassificação das seis categorias de aptidão física definidas nesse estudo em **áreas adequadas** (as áreas favoráveis), **áreas frágeis** (as com restrições localizadas) e **áreas desfavoráveis** (as áreas passíveis de ocupação com sérias restrições, as com severas restrições e as impróprias, além da superfície com água), conforme **Tabela 33**. Ressalta-se que este estudo se restringiu aos limites da Região Metropolitana de São Paulo, não abrangendo a totalidade da APRM-ATC.

Tabela 33 - Área das classes das categorias de aptidão na APRM-ATC (km² e %).

Categoria de Aptidão	Valores		Classificação	
	Área (km²)	%	Classe	%
Áreas Favoráveis	76,55	6,50	Áreas Adequadas	**6,5**
Áreas com Restrições Localizadas	218,62	18,58	Áreas Frágeis	**18,5**
Áreas Passíveis de Ocupação Com Sérias Restrições	282,62	24,01	Áreas Desfavoráveis	**75,0**
Áreas com Severas Restrições	466,38	39,63		
Áreas Impróprias	67,52	5,74		
Água	65,27	5,55		
TOTAL	**1.176,95***	**100**	**TOTAL**	**100**

* A área mapeada não corresponde à área total da APRM-ATC, pois o trabalho foi elaborado para a RMSP.

Esse agrupamento aponta que em praticamente **75,0%** do território da APRM-ATC predominam áreas desfavoráveis à ocupação física. As áreas adequadas se restringem a **6,5%** e aquelas consideradas frágeis somam **18,5%** do território (**Tabela 33**).

A **Figura 72** ilustra a aptidão física ao assentamento urbano no território da APRM-ATC, com predominância das áreas classificadas como desfavoráveis.

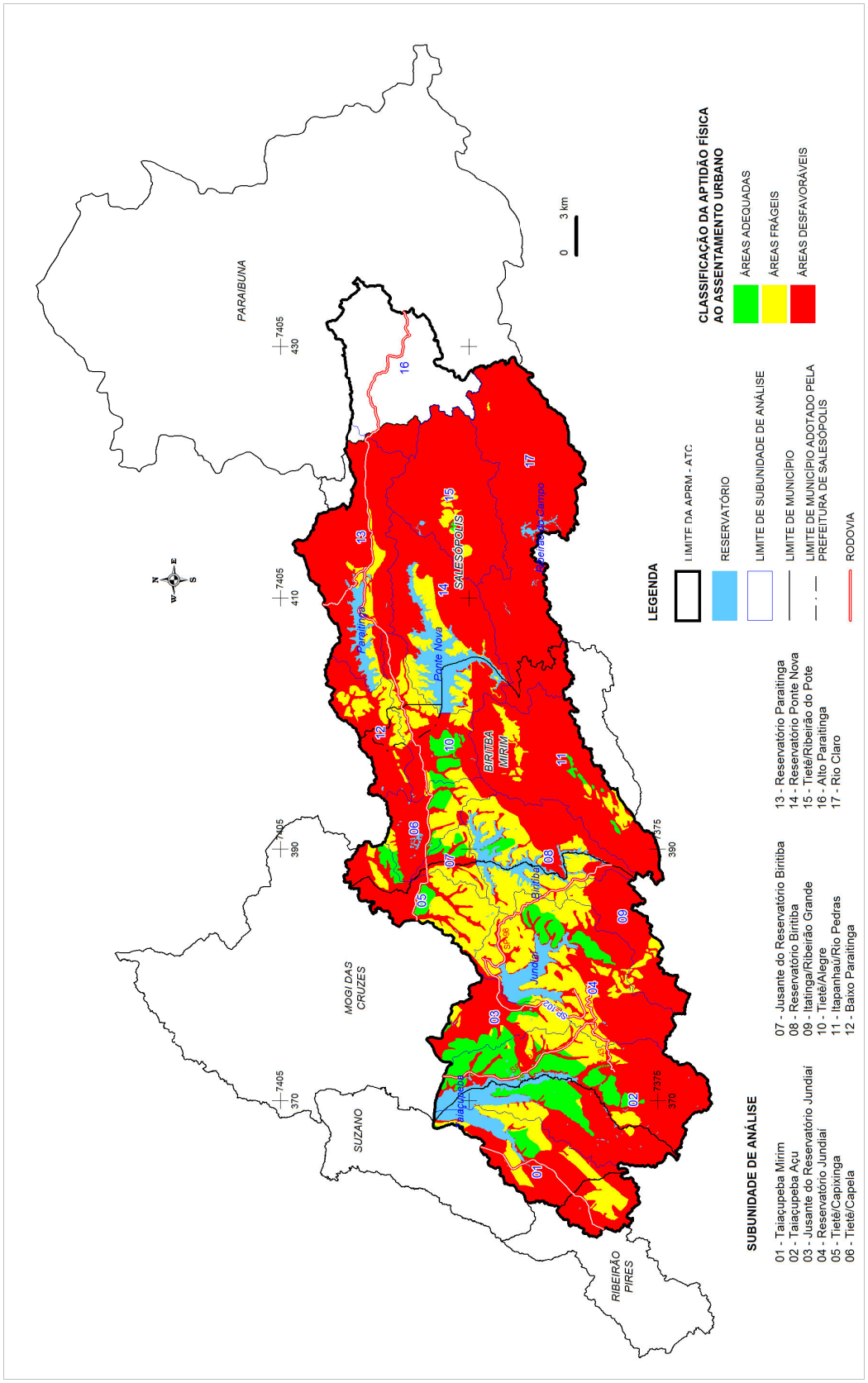


Figura 72 – Aptidão física ao assentamento urbano nas subunidades de análise da APRM-ATC.

A **Tabela 34** apresenta as porcentagens das classes de aptidão física ao assentamento urbano, por subunidade de análise. Os dados mostram que, em geral, as subunidades de análise que constituem o território da APRM-ATC apresentam baixos percentuais ou não apresentam áreas adequadas à ocupação.

Tabela 34 - Porcentagem das classes de aptidão física ao assentamento urbano por subunidade de análise da APRM-ATC.

Subunidades de análise		Áreas Adequadas		Áreas Frágeis		Áreas Desfavoráveis		Total	
Nº	Nome	km²	%	km²	%	km²	%	km²	%
1	Taiaçupeba-Mirim	3,2	**4,4**	19,6	**27,1**	49,5	**68,5**	72,2	**100,0**
2	Taiaçupeba-Açu	34,8	**22,8**	18,7	**12,2**	99,2	**64,9**	152,7	**100,0**
3	Jusante do Reservatório Jundiaí	7,7	**21,3**	8,0	**22,0**	20,5	**56,7**	36,2	**100,0**
4	Reservatório Jundiaí	9,4	**8,7**	41,5	**38,3**	57,3	**53,0**	108,2	**100,0**
5	Tietê/ Capixinga	4,9	**9,9**	20,8	**42,2**	23,7	**47,9**	49,4	**100,0**
6	Tietê/ Capela	4,7	**13,6**	8,7	**25,4**	21,0	**61,0**	34,3	**100,0**
7	Jusante do Reservatório Biritiba	2,2	**14,9**	6,8	**45,4**	6,0	**39,7**	15,1	**100,0**
8	Reservatório Biritiba	1,6	**2,1**	31,6	**41,8**	42,4	**56,1**	75,7	**100,0**
9	Itatinga/ Ribeirão Grande	-	**-**	4,8	**13,0**	32,1	**87,0**	36,9	**100,0**
10	Tietê/ Alegre	6,3	**14,0**	12,8	**28,1**	26,3	**58,0**	45,4	**100,0**
11	Itapanhaú/ Rio Pedras	1,4	**1,4**	7,6	**7,9**	87,2	**90,6**	96,2	**100,0**
12	Baixo Paraitinga	-	**-**	9,4	**25,3**	27,9	**74,7**	37,3	**100,0**
13	Reservatório Paraitinga	-	**-**	8,6	**9,4**	83,2	**90,6**	91,8	**100,0**
14	Reservatório Ponte Nova	-	**-**	16,6	**18,0**	75,3	**82,0**	91,8	**100,0**
15	Tietê/ Ribeirão do Pote	0,2	**0,3**	3,1	**3,9**	75,6	**95,8**	78,9	**100,0**
16	Alto Paraitinga	-	**-**	-	**-**	8,0	**100,0**	8,0	**100,0**
17	Rio Claro	-	**-**	0,1	**0,1**	146,7	**99,9**	146,8	**100,0**
TOTAL DA APRM-ATC		76,5	**6,5**	218,6	**18,6**	881,8	**74,9**	1.176,9	100,00

Observa-se que em apenas dois dos 17 compartimentos encontram-se percentuais de **áreas adequadas** acima de 20,0%: trata-se de Taiaçupeba-Açu, com 22,83% e Jusante do Reservatório Jundiaí, com 21,34%. Três subunidades apresentam percentuais de áreas adequadas entre 10 e 20%: Jusante do Reservatório Biritiba (14,9%), Tietê/ Alegre (14%) e Tietê/ Capela (13,6%). Seis sub-bacias mostram percentuais de áreas adequadas entre 0,1 e 10% e seis compartimentos não apresentam áreas adequadas ao assentamento urbano.

As sub-bacias com maior concentração de **áreas frágeis** são: Jusante do Reservatório Biritiba (45,4%), Tietê/Capixinga (42,2%), Reservatório Biritiba (41,8%) e

Reservatório Jundiaí, com 38,3%. Verificam-se percentuais entre 20 e 30% nas subunidades: Tietê/ Alegre (28,1%), Taiaçupeba-Mirim (27,1%), Tietê/ Capela (25,4), Baixo Paraitinga (25,3) e Jusante do Reservatório Jundiaí, com 22,0%. As demais subunidades apresentam percentuais de áreas frágeis inferiores a 10%.

Além disso, apenas dois compartimentos registram percentuais de **áreas desfavoráveis** inferiores a 50%: Jusante do Reservatório Biritiba, com 39,72% e o Tietê/ Capixinga, com 47,90%. Em quatro compartimentos os percentuais de áreas desfavoráveis situam-se acima de 90%: Rio Claro, Tietê/Ribeirão do Pote, Reservatório Paraitinga e Itapanhaú/Rio Pedras. Nos compartimentos Itatinga/Ribeirão Grande e Reservatório Ponte Nova têm-se percentuais entre 80 e 90%. Os demais registram percentuais de áreas desfavoráveis entre 50 e 80%. O compartimento Alto Paraitinga apresenta, em sua pequena porção mapeada, 100,0% de áreas consideradas desfavoráveis.

Verifica-se, portanto, que, em geral, a inaptidão à ocupação física é uma característica intrínseca à natureza do território da APRM-ATC, o que nos remete à necessidade cada vez maior de planejamento e acompanhamento das intervenções humanas sobre as áreas frágeis e inadequadas.

Além da capacidade do meio físico em suportar os processos de ocupação urbana, devem ser ponderados a existência de áreas com remanescentes de vegetação, que devem ser preservadas; os usos agrícolas, que devem ser desenvolvidos com técnicas adequadas de manejo; e as legislações ambientais, que devem ser respeitadas.

4.2 Aspectos demográficos nas subunidades de análise da APRM-ATC

As condições demográficas e sociais refletem, por um lado, a qualidade do processo de ocupação e, por outro, apontam as áreas que demandam ações mais incisivas de resgate social. É, sobretudo, por meio do contínuo exercício institucional de

controle das intervenções no território que se pode manter, garantir ou incrementar a qualidade socioambiental dos assentamentos humanos.

As análises demográficas nas dezessete subunidades de análise partiram do pressuposto de que cada uma possui características e especificidades diferenciadas, que necessitam de tratamento e análise também distintos para que se possam identificar as áreas prioritárias e quais os mecanismos de ação necessários para a melhoria da qualidade ambiental natural e humana.

Essas dezessete sub-bacias estão inseridas em parcelas de seis municípios, mas, em dois deles, (Biritiba Mirim e Salesópolis), foram consideradas as populações em sua totalidade, já que estão integralmente inseridas na APRM-ATC.

4.2.1 População total e TGCAs nas subunidades de análise

Os estudos da demografia por subunidade de análise utilizou os dados do Censo realizado pelo IBGE nos anos de 2000 e 2010, a partir de informações dos setores censitários urbanos e rurais. A **Tabela 35** apresenta a população total residente em cada subunidade de análise, em 2000 e 2010, e suas respectivas Taxas Geométricas de Crescimento Anual (TGCAs).

Em 2010 a APRM-ATC detinha um total de 129.763 habitantes distribuídos em suas dezessete subunidades. A subunidade com a maior concentração populacional era Taiaçupeba-Mirim, com 43.721 pessoas ou 33,7% do total de residentes da APRM. Na sequência tem-se a unidade de gestão Tietê/Capela com 20.725 residentes. Devem ser apontadas, também, as subunidades Taiaçupeba-Açu com 16.020 pessoas; Reservatório Paraitinga, que contabilizou 11.079 habitantes; e a subunidade Jusante do Reservatório Jundiaí, com 10.406 pessoas. Nessas cinco sub-bacias estavam assentadas 101.951 pessoas, correspondendo a 78,6% do total populacional da APRM-ATC.

As unidades hídricas que possuíam os menores contingentes populacionais eram: Rio Claro, que abrigava apenas 39 habitantes; Itapanhaú/Rio Pedras (130

pessoas); Itatinga/Ribeirão Grande (262 residentes); e Tietê/Ribeirão do Pote (324 habitantes) em 2010.

As das nove sub-bacias restantes têm suas populações compreendidas no intervalo entre 1.000 e 9.000 residentes, em 2010.

Como a **Tabela 35** indica, as mais expressivas Taxas Geométricas de Crescimento Anual - TGCAs do período de 2010/00 foram registradas nas seguintes sub-bacias: Taiaçupeba-Açu (1,68%), Tietê/Capela (1,62%), Jusante do Reservatório Jundiaí (1,52%) e Reservatório Jundiaí (1,31%). Nota-se que as TGCAs dessas quatro unidades de gestão superaram a TGCA total das dezessete sub-bacias que foi de 1,29% de 2010/00.

Tabela 35 - População Total e TGCA, por subunidades da APRM-ATC.

SUBUNIDADES DE ANÁLISE	População Total (nº de hab.)		TGCA (%)
	2000*	2010	2010/2000
Taiaçupeba-Mirim	38.739	43.721	1,22
Taiaçupeba-Açu	13.555	16.020	1,68
Jusante do Reservatório Jundiaí	8.952	10.406	1,52
Reservatório Jundiaí	7.708	8.781	1,31
Tietê/Capixinga	4.403	4.755	0,77
Tietê/Capela	17.652	20.725	1,62
Jusante do Reservatório Biritiba	1.000	1.079	0,76
Reservatório Biritiba	1.711	1.866	0,87
Itatinga/Ribeirão Grande	242	262	0,80
Tietê/Alegre	5.052	5.713	1,24
Itapanhaú/Rio Pedras	124	130	0,47
Baixo Paraitinga	2.490	2.704	0,83
Reservatório Paraitinga	10.020	11.079	1,01
Reservatório Ponte Nova	1.137	1.150	0,11
Tietê/Ribeirão do Pote	320	324	0,12
Alto Paraitinga	973	1.009	0,36
Rio Claro	38	39	0,26
Total	**114.116**	**129.763**	**1,29**

*A população total do ano 2000 resultou das somas das populações urbanas e rurais do mesmo ano.
Fonte: IBGE - ESTATCART: Universo dos Setores Censitários 2010.

A **Figura 73** ilustra as populações para o ano de 2010 e as TGCAs registradas no período de 2010/00 em cada subunidade de análise.

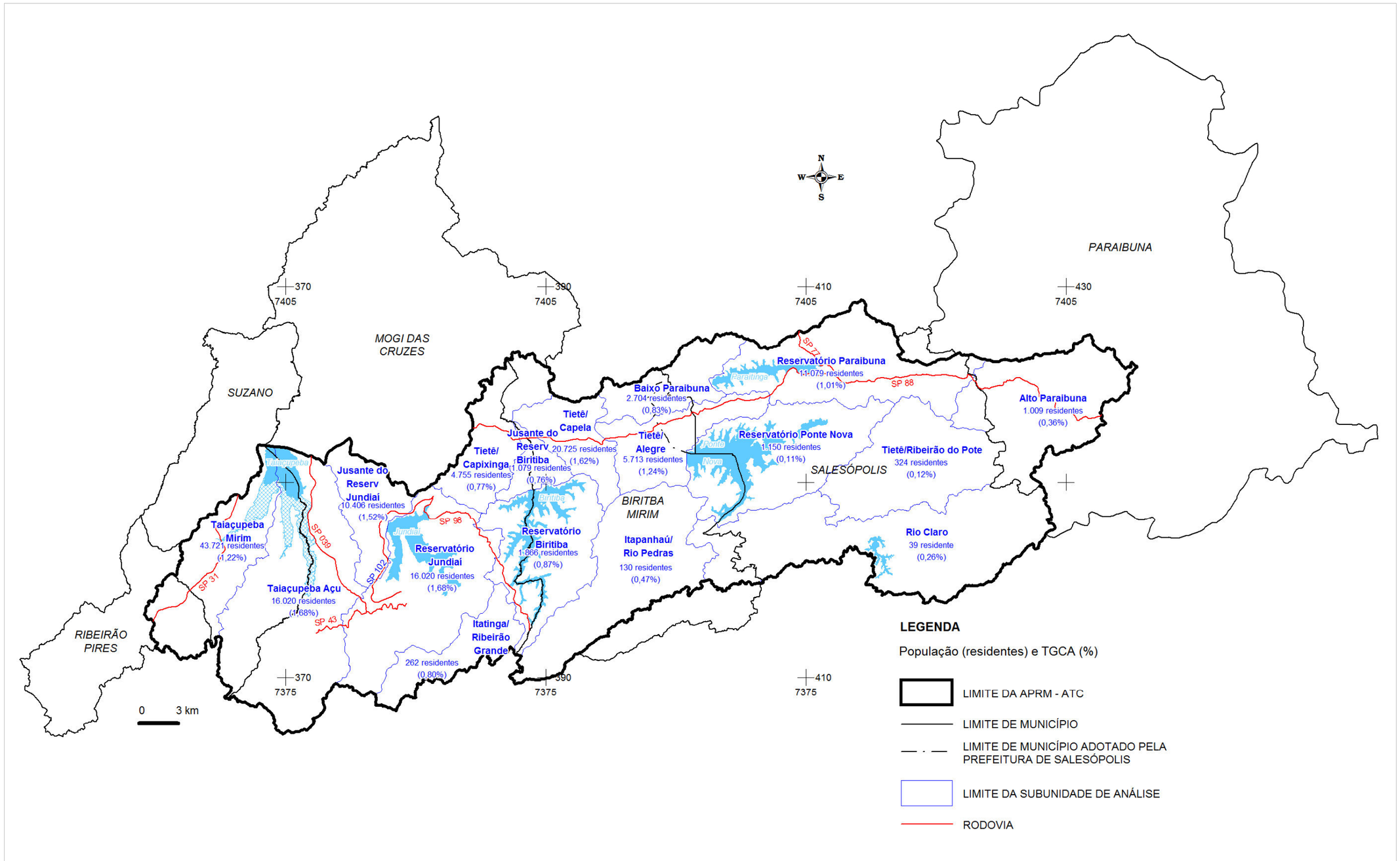


Figura 73 - População por subunidade de análise (2010) e respectiva TGCA em % (2010/2000).
Fonte: IBGE - ESTATCART: Universo dos Setores Censitários 2010.

Além da subunidade Taiaçupeba-Mirim concentrar o maior número de habitantes (43.721 pessoas) da APRM-ATC, em 2010, estão incluídas nessa unidade de gestão cinco (5) aglomerados subnormais, todos situados no município de Suzano, conforme a análise dos Setores Censitários do IBGE.

A delimitação dos Setores Censitários do Censo 2010 classifica como aglomerado subnormal cada conjunto constituído de, no mínimo, 51 unidades habitacionais carentes, em sua maioria, de serviços públicos essenciais, ocupando ou tendo ocupado, até período recente, terreno de propriedade alheia (pública ou particular) e estando dispostas, em geral, de forma desordenada e densa. A identificação atende aos seguintes critérios:

- Ocupação ilegal de terra, ou seja, construção em terrenos de propriedade alheia (pública ou particular) no momento atual ou em período recente (obtenção do título de propriedade do terreno há dez anos ou menos); e
- Possuírem urbanização fora dos padrões vigentes (refletido por vias de circulação estreitas e de alinhamento irregular, lotes de tamanhos e formas desiguais e construções não regularizadas por órgãos públicos) ou precariedade na oferta de serviços públicos essenciais (abastecimento de água, esgotamento sanitário, coleta de lixo e fornecimento de energia elétrica), conforme informações do IBGE.

No âmbito desse conceito[26], apresentam-se, a seguir, as cinco aglomerações subnormais (**Figura 74**, **Figura 75**, **Figura 76**, **Figura 77** e **Figura 78**), com suas delimitações, seu código censitário e o total de população assentada.

[26] Como os critérios utilizados pelo IBGE e aqueles adotados pela Emplasa para o mapeamento do uso e ocupação do solo diferem do ponto de vista conceitual e as escalas de trabalho são também distintas, não há coincidendência entre as áreas de favela do Mapa de Uso e Ocupação do Solo e os aglomerados subnormais definidos pelo IBGE.



Figura 74 - Aglomeração Subnormal em Suzano no Setor 355250215000030.
Fonte: Censo IBGE (2010).



Figura 75 - Aglomeração Subnormal em Suzano no Setor 355250215000031.
Fonte: Censo IBGE (2010).

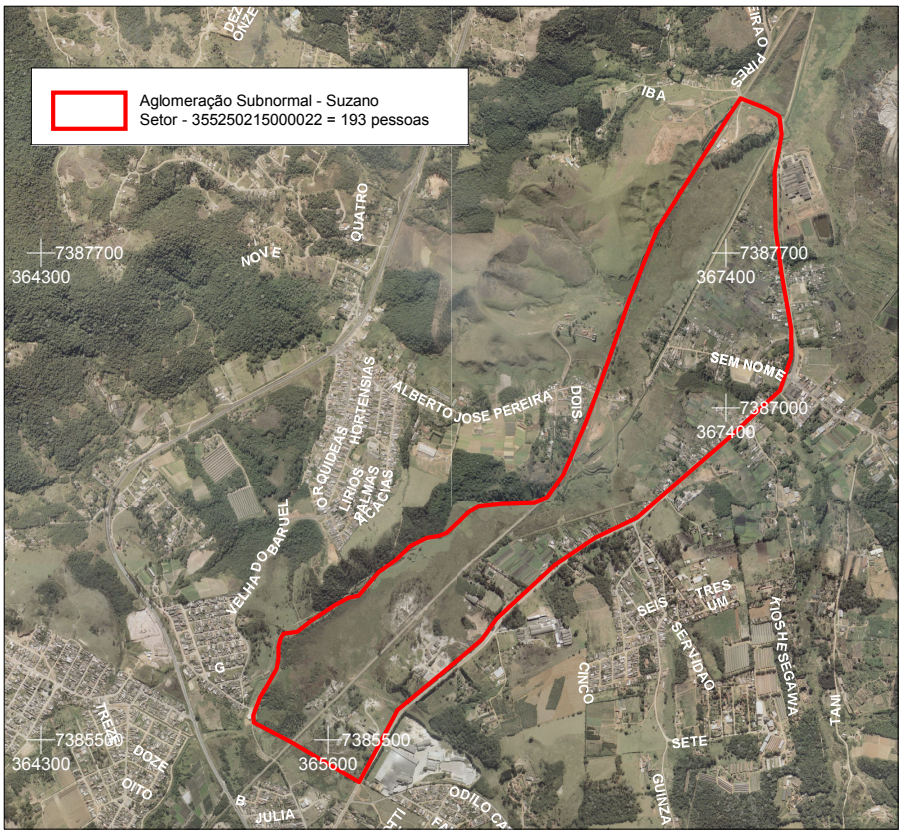


Figura 76 - Aglomeração Subnormal em Suzano no Setor 355250215000022.
Fonte: Censo IBGE (2010).

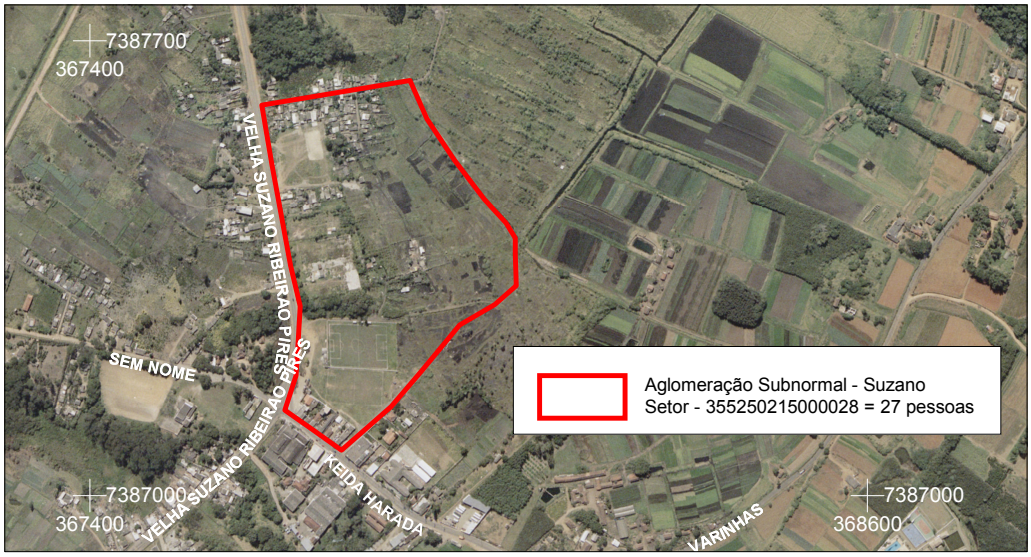


Figura 77 - Aglomeração Subnormal em Suzano no Setor 355250215000028.
Fonte: Censo IBGE (2010).



Figura 78 - Aglomeração Subnormal em Suzano no Setor 3552502150000195.
Fonte: Censo IBGE (2010).

Na subunidade Taiaçupeba-Mirim, no município de Suzano, encontra-se um total de 1.070 pessoas vivendo em condições subnormais, conforme a definição do IBGE. Essa população, que vive em condições precárias, representa 2,5% do total da população dessa unidade de gestão.

Entende-se que estas cinco áreas deverão ser objeto de programas de recuperação urbana/social e ambiental, por parte do Poder Público, a fim de prover infraestrutura adequada ao bem-estar da população.

4.2.2 População urbana, rural e TGCA nas subunidades de análise

A população urbana total das dezessete subunidades era de 99.045 habitantes, em 2010. A unidade de gestão que apresentava maior contingente de população urbana era Taiaçupeba-Mirim, com 42.051 pessoas, seguida pela sub-bacia Tietê/Capela, com 19.880 residentes urbanos. Essa duas subunidades somaram 61.931 pessoas, correspondendo a 62,5% do total de habitantes urbanos da APRM-ATC. Conforme dados dos setores censitários seis subunidades não acusaram

população urbana, em 2010: Itatinga/Ribeirão Grande, Itapanhaú/Rio Pedras, Reservatório Ponte Nova,Tietê/Ribeirão do Pote, Alto Paraitinga e Rio Claro.

A TGCA total urbana das dezessete unidades de gestão foi de 1,42% para o período de 2010/00 (**Tabela 36**).

A análise dessa tabela indica que apenas duas sub-bacias apresentaram TGCAs inferiores àquela verificada para o total (1,42%): Reservatório Paraitinga (1,31%) e Taiaçupeba-Mirim (1,17%).

Tabela 36 - População Urbana e TGCA nas Subunidades da APRM-ATC.

SUBUNIDADES DE ANÁLISE	População Urbana		TGCA (em %)
	2000*	2010	2010/00
Taiaçupeba-Mirim	37.426	42.051	1,17
Taiaçupeba-Açu	7.577	8.878	1,60
Jusante do Reservatório Jundiaí	7.125	8.427	1,69
Reservatório Jundiaí	4.343	5.136	1,69
Tietê/Capixinga	190	223	1,61
Tietê/Capela	16.844	19.880	1,67
Jusante do Reservatório Biritiba	180	211	1,60
Reservatório Biritiba	232	274	1,68
Itatinga/Ribeirão Grande	0	0	0,00
Tietê/Alegre	3.600	4.217	1,59
Itapanhaú/Rio Pedras	0	0	0,00
Baixo Paraitinga	1.115	1.297	1,52
Reservatório Paraitinga	7.421	8.451	1,31
Reservatório Ponte Nova	0	0	0,00
Tietê/Ribeirão do Pote	0	0	0,00
Alto Paraitinga	0	0	0,00
Rio Claro	0	0	0,00
Total Urbano	**86.053**	**99.045**	**1,42**

*O cálculo da população do ano 2000 foi elaborado pela razão da proporcionalidade em relação às populações urbanas totais, exceto para os municípios de Biritiba Mirim e Salesópolis, que têm suas populações integralmente contidas na APRM-ATC.
Fonte: IBGE - ESTATCART: Universo dos Setores Censitários 2010.

No que tange à população rural, os setores censitários de 2010, do IBGE, indicaram que todas as subunidades possuíam populações habitando os perímetros rurais, totalizando 30.718 residentes.

Quatro sub-bacias despontam com expressivos residentes rurais, em 2010: Taiaçupeba-Açu, com 7.142 pessoas; Tietê/Capixinga, com 4.532 campesinos; Reservatório Jundiaí, com 3.645 residentes; e Reservatório Paraitinga, com 2.628 pessoas, cuja soma resultou em 17.947 habitantes rurais, representando 58,5% do

total rural da APRM-ATC. Os menores contingentes de população rural na área de estudo encontram-se nas subunidades Rio Claro (39 habitantes), Itapanhaú/Rio Pedras (130 habitantes) e Itatinga/Ribeirão Grande, com 262 habitantes, em 2010.

A TGCA das dezessete subunidades foi de 0,91% no período de 2010/00. Com valores acima da TGCA total aparecem apenas duas sub-bacias: Taiaçupeba-Mirim (2,43%) e Taiaçupeba-Açu (1,79%), no mesmo período de análise (**Tabela 37**).

Tabela 37 - População Rural e TGCA nas subunidades da APRM-ATC.

SUBUNIDADES DE ANÁLISE	População Rural (nº de hab.)		TGCA (%)
	2000*	2010	2010/00
Taiaçupeba-Mirim	1.313	1.670	2,43
Taiaçupeba-Açu	5.978	7.142	1,79
Jusante do Reservatório Jundiaí	1.827	1.979	0,80
Reservatório Jundiaí	3.365	3.645	0,80
Tietê/Capixinga	4.213	4.532	0,73
Tietê/Capela	808	845	0,45
Jusante do Reservatório Biritiba	820	868	0,57
Reservatório Biritiba	1.479	1.592	0,74
Itatinga/Ribeirão Grande	242	262	0,80
Tietê/Alegre	1.452	1.496	0,30
Itapanhaú/Rio Pedras	124	130	0,47
Baixo Paraitinga	1.375	1.407	0,23
Reservatório Paraitinga	2.599	2.628	0,11
Reservatório Ponte Nova	1.137	1.150	0,11
Tietê/Ribeirão do Pote	320	324	0,12
Alto Paraitinga	973	1.009	0,36
Rio Claro	38	39	0,26
Total Rural	**28.063**	**30.718**	**0,91**

*O cálculo da população do ano 2000 foi elaborado pela razão da proporcionalidade em relação às populações rurais totais, exceto para os municípios de Biritiba Mirim e Salesópolis, que têm suas populações integralmente contidas na APRM-ATC.

Fonte: IBGE - ESTATCART: Universo dos Setores Censitários 2010.

A **Figura 79** sintetiza o total de 2010 das populações urbanas e rurais do conjunto das subunidades.

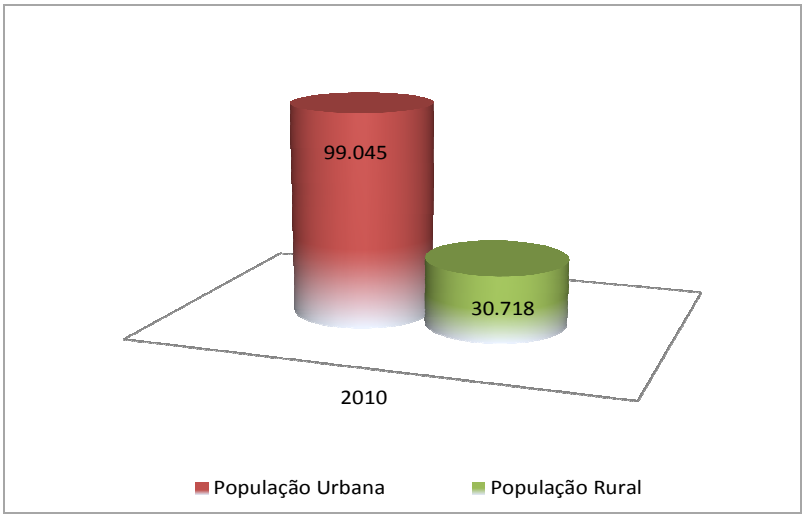


Figura 79 - Total das Populações Urbana e Rural das Dezessete Subunidades de Análise.

4.2.3 Projeções demográficas da população total nas subunidades de análise

Para a elaboração das estimativas de população total para os anos de 2012, 2016, 2020 e 2025 utilizou-se a TGCA obtida para o período de 2010/00, para as populações urbanas e rurais em cada unidade de gestão. Portanto, as projeções da população total das subunidades foram obtidas pela soma das projeções das populações urbanas e rurais, exceto Biritiba Mirim e Salesópolis, que têm suas populações totalmente inseridas na APRM-ATC.

Após esses importantes esclarecimentos, as estimativas populacionais indicam que, em 2025, as dezessete subunidades juntas absorverão um total de 158.081 pessoas. De 2010 até 2025 a APRM-ATC abrigará, em números absolutos, um total de 28.318 novos residentes (**Tabela 38**).

Tabela 38 - População Total e Projeções Demográficas de 2012 até 2025 nas Subunidades da APRM-ATC.

SUBUNIDADE DE ANÁLISE	População Total (nº hab.)		Total da Projeção Demográfica** (nº hab.)			
	2000*	2010	2012	2016	2020	2025
Taiaçupeba-Mirim	38.739	43.721	44.797	47.039	49.403	52.539
Taiaçupeba-Açu	13.555	16.020	16.570	17.735	18.989	20.696
Jusante do Reservatório Jundiaí	8.952	10.406	10.726	11.396	12.111	13.070
Reservatório Jundiaí	7.708	8.781	9.015	9.504	10.022	10.714
Tietê/Capixinga	4.403	4.755	4.829	4.980	5.138	5.342
Tietê/Capela	17.652	20.725	21.403	22.826	24.347	26.394
Jusante do Reservatório Biritiba	1.000	1.079	1.096	1.130	1.166	1.214
Reservatório Biritiba	1.711	1.866	1.899	1.967	2.037	2.130
Itatinga/Ribeirão Grande	242	262	266	275	284	295
Tietê/Alegre	5.052	5.713	5.858	6.160	6.483	6.913
Itapanhaú/Rio Pedras	124	130	131	134	136	140
Baixo Paraitinga	2.490	2.704	2.751	2.848	2.949	3.086
Reservatório Paraitinga	10.020	11.079	11.308	11.782	12.281	12.942
Reservatório Ponte Nova	1.137	1.150	1.153	1.157	1.163	1.169
Tietê/Ribeirão do Pote	320	324	325	326	328	330
Alto Paraitinga	973	1.009	1.016	1.031	1.046	1.066
Rio Claro	39	39	40	40	41	39
Total	**114.116**	**129.763**	**133.182**	**140.330**	**147.923**	**158.081**

*A população total do ano 2000 resultou das somas das populações urbanas e rurais do mesmo ano.
**As projeções totais resultaram das somas das projeções urbanas e rurais utilizando as TGCAs municipais de cada parcela dos municípios integrantes em cada subunidade.
Fonte: IBGE - ESTATCAR: Universo dos Setores Censitários 2010.

Os dados da **Tabela 38** evidenciam que, em 2025, a subunidade Taiaçupeba-Mirim continuará a se destacar em termos populacionais, quando registrará 52.539 habitantes.

Já a unidade Tietê/Capela, até 2025, continuará a ser a segunda subunidade a abrigar significativos contingentes populacionais, com 26.394 residentes totais. Na sequência aparece Taiaçupeba-Açu, que assentará 20.696 habitantes. Caso essas estimativas se confirmem, em 2025, essas três sub-bacias abrigarão 99.629 residentes totais, correspondendo a 63,0% do total geral, que será de 158.081 pessoas.

4.2.4 Projeções demográficas das populações urbanas e rurais nas subunidades de análise

Quando se analisam as projeções demográficas urbanas para o ano de 2025 verifica-se que as dezessete subunidades de gestão assentarão 122.494 citadinos, ou

seja, 23.449 pessoas a mais, quando comparado com os resultados dos setores censitários urbanos de 2010.

Duas subunidades merecem destaque em termos de populações urbanas: Taiaçupeba-Mirim, que terá 50.144 pessoas em 2025, e Tietê/Capela, com 25.490 residentes urbanos. As adições dessas duas unidades de gestão resultam em 75.634 habitantes ou quase 62% do total urbano (**Tabela 39**).

Tabela 39 - População Urbana e Projeções Demográficas Urbanas de 2012 até 2025 nas Subunidades da APRM-ATC.

SUBUNIDADE DE ANÁLISE	População Urbana (nº hab.)		Total da Projeção Demográfica Urbana (nº hab.)			
	2000*	2010	2012	2016	2020	2025
Taiaçupeba-Mirim	37.426	42.051	43.046	45.110	47.279	50.144
Taiaçupeba-Açu	7.577	8.878	9.164	9.765	10.405	11.265
Jusante do Reservatório Jundiaí	7.125	8.427	8.715	9.320	9.967	10.839
Reservatório Jundiaí	4.343	5.136	5.311	5.680	6.074	6.605
Tietê/Capixinga	190	223	230	245	262	284
Tietê/Capela	16.844	19.880	20.550	21.958	23.463	25.490
Jusante do Reservatório Biritiba	180	211	218	232	247	268
Reservatório Biritiba	232	274	283	303	323	352
Itatinga/Ribeirão Grande	0	0	0	0	0	0
Tietê/Alegre	3.600	4.217	4.353	4.637	4.941	5.348
Itapanhaú/Rio Pedras	0	0	0	0	0	0
Baixo Paraitinga	1.115	1.297	1.337	1.421	1.509	1.629
Reservatório Paraitinga	7.421	8.451	8.674	9.136	9.624	10.270
Reservatório Ponte Nova	0	0	0	0	0	0
Tietê/Ribeirão do Pote	0	0	0	0	0	0
Alto Paraitinga	0	0	0	0	0	0
Rio Claro	0	0	0	0	0	0
Total Urbano	**86.053**	**99.045**	**101.880**	**107.807**	**114.094**	**122.494**

*A população total do ano 2000 resultou das somas das populações urbanas e rurais do mesmo ano.
Fonte: IBGE - ESTATCART: Universo dos Setores Censitários 2010.

Na área de estudo as subunidades Itatinga/Ribeirão Grande, Itapanhaú/Rio Pedras, Reservatório Ponte Nova, Tietê/Ribeirão do Pote, Alto Paraitinga e Rio Claro, conforme dados do censo 2010, não possuirão populações urbanas.

As projeções demográficas da população rural do conjunto das unidades de gestão mostram que esta atingirá um total de 35.587 residentes rurais, em 2025.

As seis subunidades que abrigarão os maiores contingentes rurais são: Taiaçupeba-Açu (9.431 pessoas), Tietê/Capixinga (5.058 residentes rurais),

Reservatório Jundiaí (4.109 habitantes), Reservatório Paraitinga (2.672 campesinos), Taiaçupeba-Mirim (2.395 residentes) e Jusante do Reservatório Jundiaí (2.231 habitantes rurais). Juntas, essas subunidades somarão 25.896 residentes rurais, correspondendo a 72,8% do total das dezessete subunidades, no ano de 2025 (**Tabela 40**).

Tabela 40 - População Rural e Projeções Demográficas Rurais de 2012 até 2025 nas subunidades de análise da APRM-ATC.

SUBUNIDADE DE ANÁLISE	População Rural (nº hab.)		Total da Projeção Demográfica Rural (nº hab.)			
	2000*	2010	2012	2016	2020	2025
Taiaçupeba-Mirim	1.313	1.670	1.752	1.929	2.124	2.395
Taiaçupeba-Açu	5.978	7.142	7.406	7.970	8.584	9.431
Jusante do Reservatório Jundiaí	1.827	1.979	2.011	2.076	2.144	2.231
Reservatório Jundiaí	3.365	3.645	3.704	3.824	3.948	4.109
Tietê/Capixinga	4.213	4.532	4.599	4.735	4.876	5.058
Tietê/Capela	808	845	853	868	884	904
Jusante do Reservatório Biritiba	820	868	878	898	919	946
Reservatório Biritiba	1.479	1.592	1.616	1.664	1.714	1.778
Itatinga/Ribeirão Grande	242	262	266	275	284	295
Tietê/Alegre	1.452	1.496	1.505	1.523	1.542	1.565
Itapanhaú/Rio Pedras	124	130	131	134	136	140
Baixo Paraitinga	1.375	1.407	1.414	1.427	1.440	1.457
Reservatório Paraitinga	2.599	2.628	2.634	2.646	2.657	2.672
Reservatório Ponte Nova	1.137	1.150	1.153	1.157	1.163	1.169
Tietê/Ribeirão do Pote	320	324	325	326	328	330
Alto Paraitinga	973	1.009	1.016	1.031	1.046	1.066
Rio Claro	38	39	39	40	40	41
Total Rural	**28.063**	**30.718**	**31.302**	**32.523**	**33.829**	**35.587**

*A população total do ano 2000 resultou das somas das populações urbanas e rurais do mesmo ano.
Fonte: IBGE - ESTATCART: Universo dos Setores Censitários 2010.

Convém destacar a importância fundamental da adequação dos Planos Diretores às diretrizes deste PDPA, com o intuito de impedir a indução de contingentes populacionais incompatíveis com a necessária proteção dos mananciais da APRM-ATC.

Além disso, ressalta-se que as estimativas populacionais devem ser revisadas, num período máximo de 5 anos, para que os programas desenvolvidos na região não fiquem prejudicados, tanto no que concerne à realidade assumida para a região e/ou município, quanto aos recursos financeiros alocados.

4.2.5 Densidades demográficas nas subunidades de análise

Um dos importantes aspectos que deve ser abordado com relação à demografia refere-se à densidade demográfica das dezessete unidades de gestão da APRM-ATC. Cabe destacar que os dados sobre a densidade demográfica complementam e enriquecem sobremaneira o conhecimento sobre o comportamento populacional da APRM-ATC, uma vez que esse índice normalmente é utilizado para verificar a intensidade de ocupação de um território.

A **Tabela 41** apresenta as densidades demográficas das subunidades da APRM-ATC. Observa-se que, em 2010, duas sub-bacias mostravam relação habitante por km² mais significativa: Taiaçupeba-Mirim (605,6 hab/km²), e Tietê/Capela (604,2 hab/km²). Em seguida aparece a unidade de gestão Jusante do Reservatório de Jundiaí, com 287,5 hab/km².

Tabela 41 - Densidade Demográfica segundo as Dezessete Subunidades nos Anos de 2010, 2020 e 2025.

SUBUNIDADES DE ANÁLISE	Área das Subunidades km²)	População 2010 – IBGE (nº hab.)	Densidade 2010 hab/área (km²)	Projeção População - 2020 (nº hab.)	Densidade 2020 (hab/km²)	Projeção População - 2025 (nº hab.)	Densidade 2025 (hab/km²)
Taiaçupeba-Mirim	72,2	43.721	**605,6**	49.403	**684,3**	52.539	**727,7**
Taiaçupeba-Açu	152,7	16.020	**104,9**	18.989	**124,4**	20.696	**135,5**
Jusante do Reservatório Jundiaí	36,2	10.406	**287,5**	12.111	**334,6**	13.070	**361,0**
Reservatório Jundiaí	108,2	8.781	**81,2**	10.022	**92,6**	10.714	**99,0**
Tietê/Capixinga	49,4	4.755	**96,3**	5.138	**104,0**	5.342	**108,1**
Tietê/Capela	34,3	20.725	**604,2**	24.347	**709,8**	26.394	**769,5**
Jusante do Reservatório Biritiba	15,1	1.079	**71,5**	1.166	**77,2**	1.214	**80,4**
Reservatório Biritiba	75,7	1.866	**24,6**	2.037	**26,9**	2.130	**28,1**
Itatinga/Ribeirão Grande	36,9	262	**7,1**	284	**7,7**	295	**8,0**
Tietê/Alegre	45,4	5.713	**125,8**	6.483	**142,8**	6.913	**152,3**
Itapanhaú/Rio Pedras	96,2	130	**1,4**	136	**1,4**	140	**1,5**
Baixo Paraitinga	37,3	2.704	**72,5**	2.949	**79,1**	3.086	**82,7**
Reservatório Paraitinga	93,2	11.079	**118,9**	12.281	**131,8**	12.942	**138,9**
Reservatório Ponte Nova	91,8	1.150	**12,5**	1.163	**12,7**	1.169	**12,7**
Tietê/Ribeirão do Pote	78,9	324	**4,1**	328	**4,2**	330	**4,2**
Alto Paraitinga	88,9	1.009	**11,3**	1.046	**11,8**	1.066	**12,0**
Rio Claro	146,8	39	**0,3**	40	**0,3**	41	**0,3**
Total	**1.259,2**	**129.763**	**103,1**	**147.923**	**117,5**	**158.081**	**125,5**

Fonte: IBGE - ESTATCART: Universo dos Setores Censitários 2010.

Em 2025, observou-se a inversão de duas unidades de gestão em relação a 2010. Observa-se que as relações hab/km² mais expressivas serão: Tietê/Capela (769,5 hb/km²); Taiaçupeba-Mirim (727,7 hab/km²); e ocupando a mesma posição a Subunidade Jusante do Reservatório Jundiaí (361,0 hab/km²). No outro extremo destacam-se as unidades Rio Claro, com 0,3 hab/km² e Itapanhaú/Rio Pedras, com 1,5 hab/km^2, em 2025.

Para se obter parâmetros comparativos com relação às densidades, ressalta-se que, em 2010, a maior densidade demográfica do Estado de São Paulo foi contabilizada nos municípios de Diadema, com 12.813,64 (hab/km²), Carapicuíba, com (11.351,96 hab/km²) e Taboão da Serra (11.350,78 hab/km²), entre outros. A densidade mais expressiva do Brasil foi computada em São João do Meriti (RJ), com 13.024,56 hab/km², conforme informações do IBGE.

A **Figura 80** mostra a distribuição espacial das densidades populacionais das subunidades de análise da APRM-ATC, segundo intervalos populacionais.

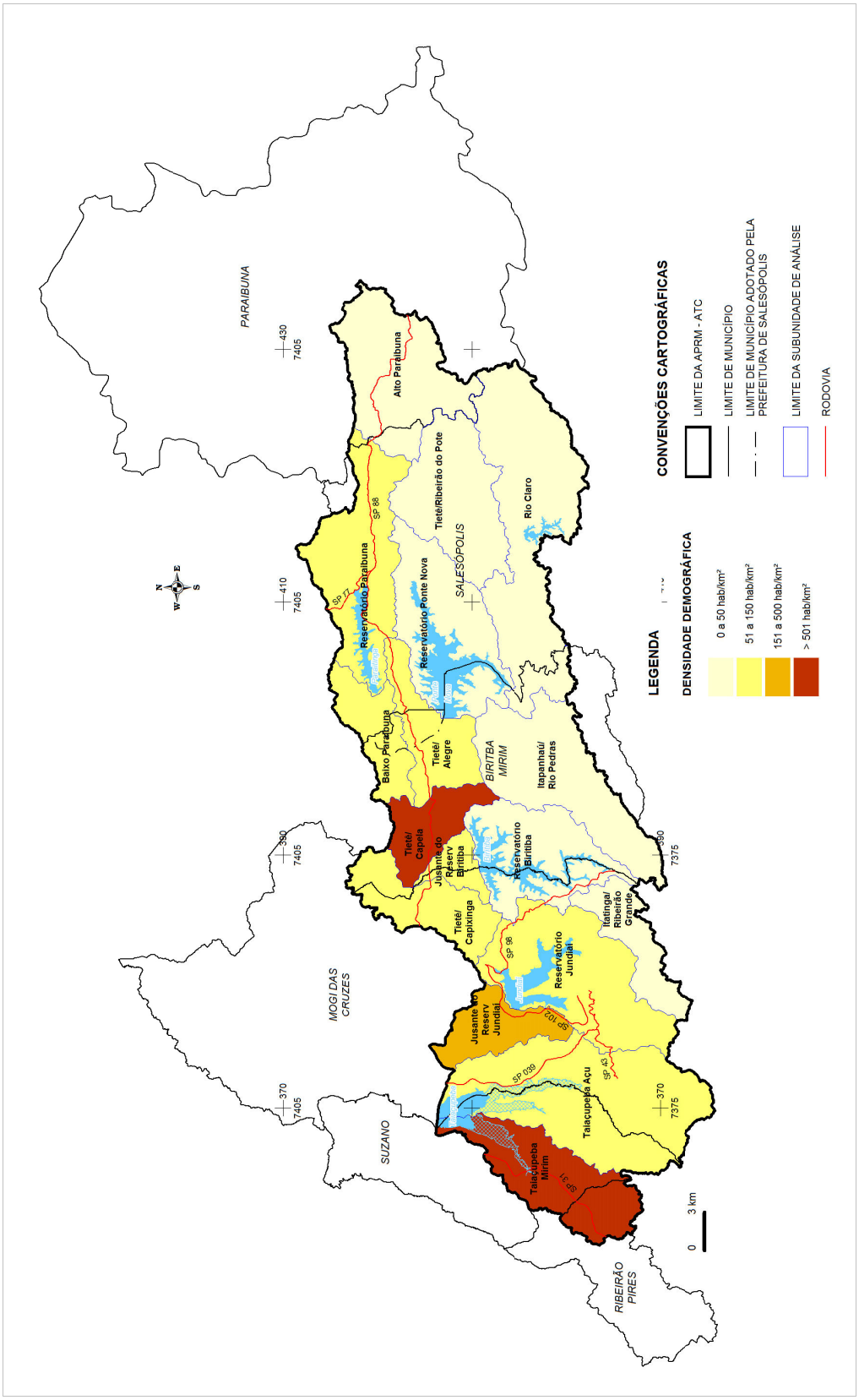


Figura 80 – Densidades demográficas por intervalos populacionais, por subunidade de análise.

4.3 Análise da ocupação na APRM-ATC

Uma das informações essenciais na definição das Áreas de Intervenção é o retrato atual da ocupação da APRM-ATC, bem como as alterações que vêm ocorrendo ao longo do tempo.

A ocupação do território da APRM-ATC, em suas subunidades de análise, foi analisada mediante a apresentação de informações do uso e ocupação do solo; do cruzamento da ocupação urbana com o zoneamento definido pela Lei de Proteção aos Mananciais (LPM) – Leis estaduais nº 898/75 e 1.172/76, bem como a apresentação do sistema rodo/ferroviário, partindo-se do pressuposto de que se trata de um fator de integração e de aproximação socioespacial, notadamente em regiões metropolitanas.

4.3.1 Uso e ocupação do solo nas subunidades de análise

O uso e ocupação do solo em cada subunidade de análise atualizado pelo IPT com base no estudo publicado pela Emplasa (2005), está apresentado na **Tabela 42** e na **Figura 81**.

Visando facilitar a compreensão da dinâmica recente, o mapeamento do uso e ocupação do solo foi consolidado em cinco tipos de uso, conforme descrito no item 3.2: Cobertura Vegetal Natural, Usos Agrícolas, Usos Urbanos, Outros Usos e Água, como ilustra a **Figura 82** e sintetiza o **Quadro 12**.

Tabela 42 – Tipos e classes de uso e ocupação do solo nas subunidades de análise da APRM-ATC.

TIPO DE USO	CLASSE DE USO	Taiaçupeba-Mirim		Taiaçupeba-Açu		Jusante do Reserv Jundiaí		Reserv Jundiaí		Tietê/ Capixinga		Tietê/ Capela		Jusante do Reserv Biritiba		Reserv Biritiba		Itatinga/ Rib Grande		Tietê/ Alegre		Itapanhaú/ Rio Pedras		Baixo Paraitinga		Reserv Paraitinga		Reservat Ponte Nova		Tietê/ Rib do Pote		Alto Paraitinga		Rio Claro		TOTAL	
		Área (km²)	%	Área (km²)	%	Área (km²)	%	Área (km²)	%	Área (km²)	%	Área (km²)	%	Área (km²)	%	Área (km²)	%	Área (km²)	%	Área (km²)	%	Área (km²)	%	Área (km²)	%	Área (km²)	%	Área (km²)	%	Área (km²)	%	Área (km²)	%	Área (km²)	%	Área (km²)	%
COBERTURA VEGETAL NATURAL	MATA	16,1	22,3	52,2	34,2	9,2	25,5	40,0	37,0	15,0	30,5	8,6	25,0	4,5	30,0	21,3	28,1	11,0	29,8	8,8	19,3	71,0	73,8	7,1	19,0	11,1	11,9	18,6	20,2	30,2	38,3	25,6	28,8	129,2	88,0	479,5	38,1
	VEGETAÇÃO DE VÁRZEA	2,9	4,1	3,9	2,5	2,7	7,4	2,8	2,6	0,1	0,2	0,3	1,0	0,2	1,3	1,0	1,3	-	-	0,3	0,6	0,1	0,1	0,1	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4	0,1	0,1	-	-	0,1	0,1	15,1	1,2
	CAPOEIRA	5,9	8,1	15,2	10,0	1,6	4,5	8,1	7,5	5,3	10,8	2,7	7,8	1,0	6,6	7,7	10,1	0,7	2,0	4,5	9,9	2,9	3,0	4,2	11,3	5,9	6,4	7,1	7,8	4,5	5,8	2,6	2,9	2,2	1,5	82,1	6,5
AGRÍCOLA	HORTIFRUTIGRANJEIRO	5,2	7,2	22,7	14,9	10,6	29,3	11,1	10,3	17,6	35,8	9,6	28,0	7,6	50,6	8,9	11,8	0,2	0,4	9,4	20,7	0,5	0,5	6,3	16,8	0,9	1,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0	-	-	110,9	8,8
	REFLORESTAMENTO	7,4	10,3	19,1	12,5	1,6	4,5	14,7	13,6	2,9	5,9	1,8	5,2	0,3	2,0	18,6	24,6	23,1	62,7	7,6	16,7	18,9	19,7	3,2	8,5	37,0	39,7	21,6	23,5	32,5	41,2	55,6	62,5	11,9	8,1	278,0	22,1
	CHÁCARA	13,1	18,1	11,2	7,4	1,5	4,2	8,1	7,5	2,2	4,5	2,6	7,4	0,6	4,0	4,4	5,8	1,1	2,9	5,4	11,8	1,2	1,2	4,6	12,2	5,6	6,0	2,2	2,4	2,1	2,7	1,8	2,0	0,3	0,2	67,7	5,4
	CAMPO	9,0	12,5	15,7	10,3	6,7	18,5	9,7	9,0	5,9	11,9	5,4	15,8	0,6	4,3	5,7	7,5	0,7	1,8	8,7	19,1	1,5	1,5	11,6	31,2	24,4	26,2	17,5	19,1	9,0	11,5	3,3	3,7	1,1	0,8	136,5	10,8
URBANO	ÁREA URBANA CONSOLIDADA	5,1	7,1	0,3	0,2	0,7	1,8	0,9	0,8	-	-	2,2	6,4	-	-	0,0	0,0	-	-	0,3	0,7	-	-	0,2	0,4	1,3	1,4	-	-	-	-	-	-	-	-	11,0	0,9
	ÁREA URBANA EM CONSOLIDAÇÃO	1,7	2,4	1,7	1,1	0,6	1,8	0,0	0,0	-	-	0,1	0,3	-	-	0,1	0,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4,3	0,3
	EQUIPAMENTO URBANO	0,7	0,9	2,4	1,6	0,2	0,5	0,2	0,2	0,0	0,1	0,1	0,3	0,0	0,0	0,3	0,4		0,0	0,1	0,3	0,1	0,1	0,1	0,1	0,3	0,3	0,1	0,1	-	-	-	-	0,2	0,1	4,7	0,4
	FAVELA	0,1	0,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1	0,0
	INDUSTRIA	1,2	1,7	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0		0,0	0,0	0,1		0,0		0,0	0,0	0,1		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0	-	-	-	-	-	-	1,4	0,1
	LOTEAMENTO DESOCUPADO	0,3	0,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,2	0,2	-	-	-	-	-	-	-	-	0,5	0,0
OUTROS	MINERAÇÃO	0,5	0,6	1,2	0,8	0,4	1,1	0,1	0,1	-	-	0,1	0,3	-	-	0,1	0,2	0,1	0,1	0,2	0,4	0,1	0,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,7	0,2
	MOV. TERRA/SOLO EXPOSTO	0,5	0,7	0,7	0,5	0,1	0,3	0,5	0,4	0,1	0,1	0,0	0,1	0,1	0,9	0,3	0,4	0,0	0,0	0,1	0,1	0,0	0,0	-	-	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	-	-	2,9	0,2
	OUTRO USO	0,0	0,0	-	-		-	-	-	-	0,0	0,1	0,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,2	0,0
	RODOVIA	-	-	-	-		0,0	0,0	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0	0,0	0,1		0,0	0,1	0,0
ÁGUA	ESPELHO D'ÁGUA	2,4	3,3	6,3	4,1	0,2	0,5	11,9	11,0	0,2	0,3	0,7	2,1	0,0	0,2	7,4	9,7	0,1	0,2	0,2	0,4	0,1	0,1	0,1	0,2	6,1	6,5	24,2	26,4	0,3	0,3	0,0	0,0	1,8	1,2	61,7	4,9
TOTAL		**72,2**	**100,0**	**152,7**	**100,0**	**36,2**	**100,0**	**108,2**	**100,0**	**49,4**	**100,0**	**34,3**	**100,0**	**15,1**	**100,0**	**75,7**	**100,0**	**36,9**	**100,0**	**45,4**	**100,0**	**96,2**	**100,0**	**37,3**	**100,0**	**93,2**	**100,0**	**91,8**	**100,0**	**78,9**	**100,0**	**89,0**	**100,0**	**146,8**	**100,0**	**1.259,2**	**100,0**

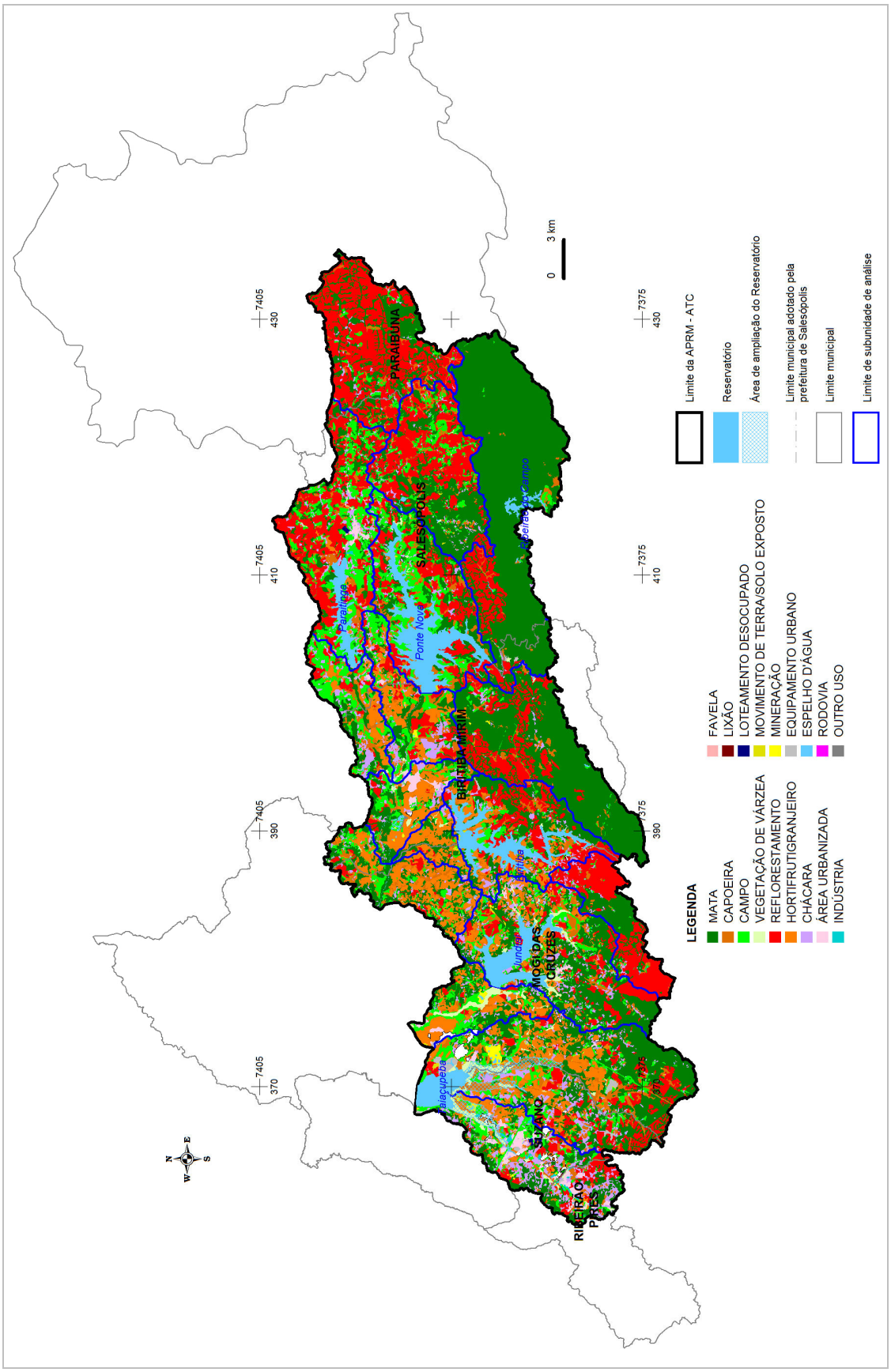


Figura 81 - Uso e ocupação do solo por subunidade de análise da APRM-ATC.
Fonte: Emplasa (2005), modificado por IPT.

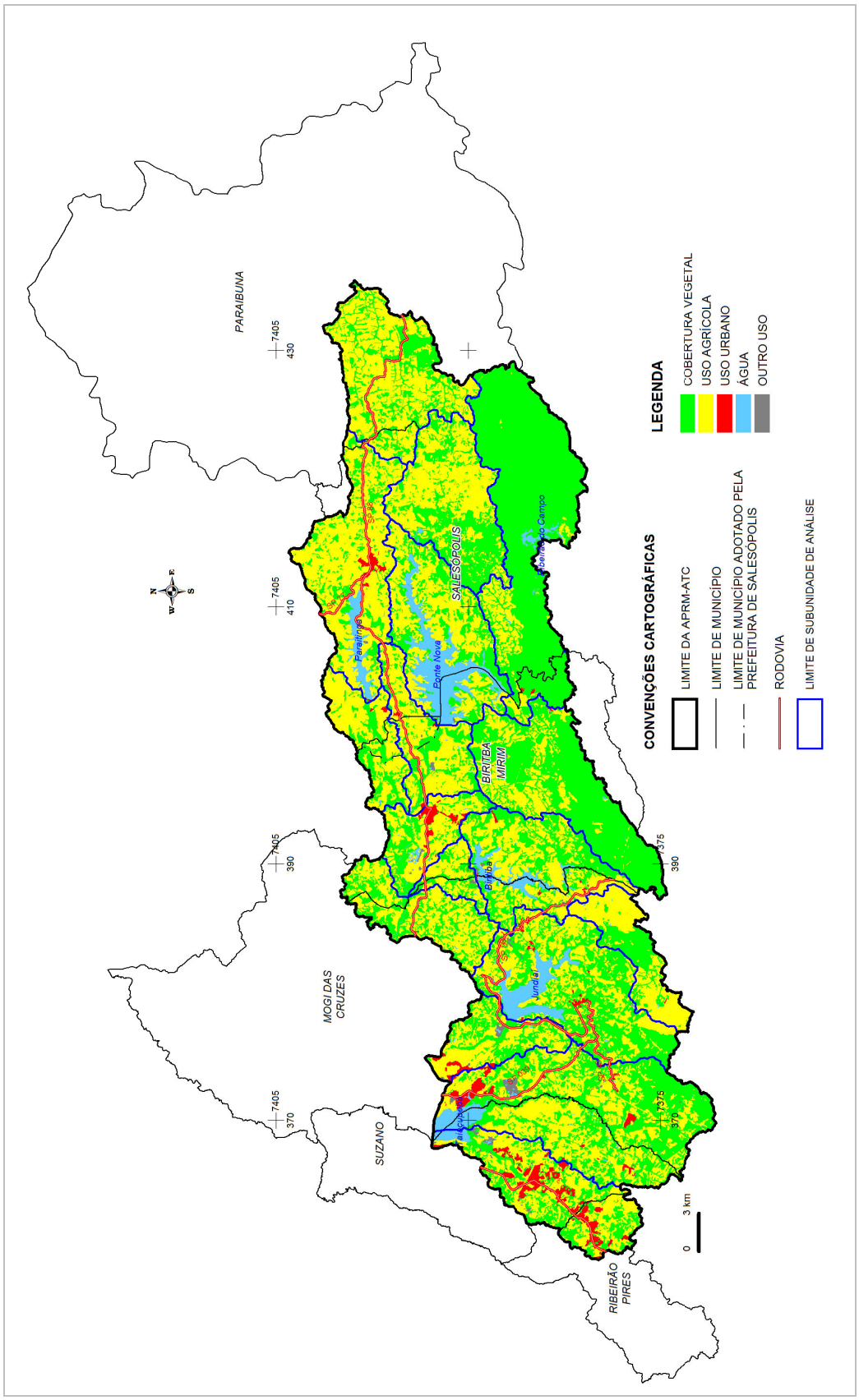


Figura 82 - Uso e ocupação do solo agrupado por tipo de uso, por subunidade de análise da APRM-ATC.
Fonte: Emplasa (2005), modificado por IPT.

TIPO DE USO	CLASSE DE USO E OCUPAÇÃO	% na APRM-ATC
Cobertura Vegetal Natural	Mata, capoeira e vegetação de várzea	45,8
Agrícola	Reflorestamento, Campo, Hortifrutigranjeiros e Chácara	47,1
Urbano	Área urbana consolidada, Área urbana em consolidação, Loteamento desocupado, Favela, Indústria e Equipamento urbano	1,7
Outros usos	Mineração, Movimento de terra, Rodovia, Outro uso	0,5
Espelho d'Água	lagos, lagoas e reservatórios de água.	4,9

Quadro 12 – Uso e ocupação do solo agrupado por tipo de uso na APRM-ATC.
Fonte: Emplasa (2005), modificado por IPT.

Assim, apresentam-se as características de cada subunidade de análise nos tópicos seguintes.

Taiaçupeba-Mirim

A subunidade Taiaçupeba-Mirim engloba os municípios de Ribeirão Pires e Suzano, no extremo oeste do território da APRM, com área de 72,2 km². Residiam neste compartimento, em 2010, 43.721 pessoas, ou seja, 33,69% da população total, com um crescimento no período 2010-2000 de 1,22% a.a. É o mais populoso dos 17 compartimentos que constituem o território da APRM-ATC e também aquele de maior densidade: 605,6 hab/km², em 2010. Atualmente predominam no compartimento as áreas de mata ocupando 22,3%, seguida da área de chácaras com 18,1%. As áreas urbanizadas e em urbanização respondem por 9,5%. Os campos representam 12,5% e a parte do reservatório de Taiaçupeba ocupa 3,3% da área do compartimento.

Induzida pela ligação viária entre os municípios de Ribeirão Pires e Suzano (Rodovia Índio Tibiriçá), a ocupação urbana compromete grande parte do território, que se situa a montante do reservatório de Taiaçupeba. Destaca-se a redução da cobertura vegetal representada pela vegetação de várzea e capoeira, com avanço significativo do uso urbano em geral (nos municípios de Ribeirão Pires e Suzano), com o incremento expressivo da atividade de parcelamento/loteamento desocupado e das favelas.

Taiaçupeba-Açu

Esse extenso compartimento de 152,7 km², vizinho ao anterior, incorpora porções dos municípios de Suzano e Mogi das Cruzes e do reservatório de

Taiaçupeba, que responde por 4,1% do total da subunidade. Habitavam este compartimento 16.020 pessoas, em 2010, com TGCA (2010/00) de 1,68% a.a. A população rural, em 2010, era de 7.142 residentes. A sua porção no município de Mogi das Cruzes se destaca pela TGCA de 1,68% a.a. no período, pois, embora seja o mais extenso, abrigava, em 2010, 12,35% da população total (16.020 habitantes).

As áreas de mata predominam no compartimento, ocupando 34,2%, mas é significativa a porção ocupada pelos hortifrutigranjeiros (14,9%). As áreas urbanas e em urbanização não ocupam extensa área, apresentando ocupação urbana próxima ao Reservatório (Parque das Varinhas, Jardim Nove de Julho, Parque São Martinho) e núcleos isolados ao sul do território (Barroso e Quatinga).As chácaras representam 7,4% do compartimento, sendo também expressivo o reflorestamento com 12,5%.

Jusante do Reservatório Jundiaí

Neste compartimento as chácaras representam 4,2% e as áreas urbanizadas e em urbanização ocupam 3,6%. As matas estão presentes em 25,5% do seu território. A ocupação urbana está concentrada no limite do compartimento e da APRM-ATC (Conjunto Residencial Santo Ângelo e Jardim Aeroporto, no município de Mogi das Cruzes).

Reservatório Jundiaí

Totalmente inserido no município de Mogi das Cruzes esse compartimento se caracteriza pelas áreas de mata, que ocupam 37,0% do território. O reflorestamento se faz presente em 13,6% e os hortifrutigranjeiros em 10,3%.

As áreas urbanas não são significativas, porém as chácaras representam 7,5% e o Reservatório ocupa 11,0% do território. Apresenta a leste e a sul núcleos isolados (Taiaçupeba, Biritiba Ussu e Manoel Barroso), cuja expansão e consolidação podem comprometer a preservação e sustentabilidade dessa rica porção do Município.

Tietê / Capixinga

Inserido em Mogi das Cruzes, com uma pequena porção em Biritiba Mirim, este compartimento tem como principal característica abrigar, em sua área, 35,75% de atividade hortifrutigranjeira, mais que os 30,47% ocupados pelas áreas de mata. Residiam nesse compartimento eminentemente agrícola, 4.755 moradores, em 2010, dos quais 4.532 na zona rural. Assim, registram-se apenas núcleos urbanos isolados na medida, em que o censo de 2010 acusou 223 citadinos. As chácaras constituem 4,54% do compartimento.

Apresenta, portanto, característica rural, com presença marcante dos hortifrutigranjeiros e ocupação por chácaras, apesar de seu território ser atravessado pela SP-088, o que pode representar um vetor de expansão urbana.

Tietê / Capela

Nesse compartimento de apenas 34,3 km², totalmente inserido no município de Biritiba Mirim, a atividade hortifrutigranjeira é a mais significativa do compartimento, com 28,0%, seguida pelas áreas de mata com 25,0%. As chácaras representam 7,4%.

As áreas urbanas e em processo de urbanização somam 5,69% e assentavam 19.880 pessoas em 2010. Essas áreas se referem ao centro urbano do município de Biritiba Mirim, onde predominam as residências e os estabelecimentos comerciais e de serviços de porte local.

Jusante do Reservatório Biritiba

O menor de todos os compartimentos, com 15,1 km², abrigava, em 2010, apenas 1.079 moradores, dos quais 868 eram habitantes rurais. As atividades hortifrutigranjeiras ocupam expressivos 50,6% do território e as áreas de mata representavam 30,0% da área total do compartimento. Em menor porcentagem tem-se as áreas de campo (4,3%), as chácaras, com apenas 4,0%; e a capoeira, com 1,0%. As demais classes de uso apresentaram ocorrência inferior a 1%.

Reservatório Biritiba

Esse compartimento de 75,7 km², situado nos municípios de Mogi das Cruzes e Biritiba Mirim tem 9,7% de sua área coberta pelo Reservatório Biritiba. Destacam-se as matas com 28,1% e o reflorestamento com 24,6%. Os hortifrutigranjeiros ocupam 11,8%, e as chácaras respondem por 5,8% da área total.

Nesta subunidade residia, em 2010, um total de 1.866 habitantes, sendo 1.592 residentes rurais. A densidade total foi de apenas 24,6 hab/km² em 2010.

Itatinga / Ribeirão Grande

O compartimento tem 36,9 km², sendo significativa a presença do reflorestamento com 62,7%, das matas, que atingem 29,8% e das chácaras, que ocupam 2,9% da área total. Predominam as características naturais, com forte presença das matas e de reflorestamento, mas há a presença de chácaras, mesmo que em menor número.

Tietê / Alegre

Divide-se entre os municípios de Biritiba Mirim e Salesópolis, com 45,4 km² e densidade de 125,8 hab/km², em 2010. Abrigava um total de 5.713 habitantes, dos quais 1.496 eram residentes rurais, acomodando apenas 4,4% da população da bacia em 2010. Abriga parte da população urbana do Distrito de Nossa Senhora dos Remédios, de Salesópolis.

Sua principal característica é a predominância dos hortifrutigranjeiros em 20,7% da área, seguido pela mata, 19,3% e o campo com 19,1%. As chácaras ocupam 11,8% e são grandes loteamentos localizados no município de Biritiba Mirim (Bairro Vertentes do Biritiba, Parque Residencial Castelano, Jardim Real, Sítio São João, entre outros).

Itapanhaú / Rio Pedras

Situado no município de Biritiba Mirim com área de 96,2 km² esse compartimento registrou apenas 130 habitantes em 2010, todos residentes rurais, apresentando baixíssima densidade demográfica (1,4 hab/km²), em 2010. A forte

manutenção de suas características naturais registra a presença de áreas de mata cobrindo 73,8% de sua superfície. Destaca-se, ainda, o reflorestamento (19,7%), ocorrendo em grande parte do território. As atividades hortifrutigranjeiras representaram apenas 0,5% da área total da subunidade de análise e as chácaras 1,2%.

Baixo Paraitinga

Esse compartimento de 37,3 km² abrange partes dos municípios de Biritiba Mirim e Salesópolis, no limite norte do território da APRM-ATC. Pouco povoado, dos 2.704 moradores totais, em 2010, 1.407 eram residentes rurais.

Predomina em 31,2% do seu território a categoria campo. Na sequência têm-se as áreas cobertas por mata, que totalizam 19,0%; e a atividade hortifrutigranjeira, com 16,8%. Também são expressivas as áreas de chácaras, representando 12,2% do total.

Sua dinâmica revela-se estável, com pouca atividade urbana, abrigando o loteamento de chácaras Nirvana, em Biritiba Mirim e a área urbana de Vila Bragança, em Salesópolis.

Reservatório Paraitinga

O extenso compartimento de 93,3 km² situa-se integralmente em Salesópolis e o reservatório Paraitinga ocupa 6,5% do território. Predomina o reflorestamento (39,7%), seguido pelos campos (26,2%) e as matas, com 11,9%. As chácaras marcam presença com 6,0%. A área urbanizada restringe-se a 1,4% do total, mas comporta toda a população da sede principal do Município.

Reservatório Ponte Nova

O compartimento tem a maior parte dos seus 91,8 km² em Salesópolis e o restante em Biritiba Mirim. O reservatório Ponte Nova ocupa 26,4% desse total, mais que os 23,5% relativos ao reflorestamento, os 19,1% dos campos e os 25,2% das matas. As chácaras ocupam 2,4% da área. Em 2010, verificou-se 1.150 residentes totais, todos vinculados ao ambiente rural, não existindo habitantes urbanos.

Tietê / Ribeirão do Pote

Situado na extremidade leste, na divisa com Paraibuna, mas inteiramente em Salesópolis, este compartimento de 78,9 km² registrou, em 2010, um total de apenas 324 habitantes, todos rurais. Com características naturais, predomina o reflorestamento (41,2%), seguido pelas matas (38,3%) e os campos (11,5%). As chácaras ocupam 2,7% do total.

Alto Paraitinga

Com 88,9 km² situa-se no município de Paraibuna, majoritariamente, e em parte de Salesópolis. Sua característica marcante é a presença do reflorestamento em 62,5% do seu território. As matas ocupam 28,8% e as chácaras apenas 2,0%. Mais de 90% do território é caracterizado pelo uso agrícola por cobertura vegetal natural; não possuindo atividade urbana.

Rio Claro

O segundo compartimento em extensão (146,8 km²) situa-se a sudeste do território da APRM-ATC, nos municípios de Salesópolis, majoritariamente, e Biritiba Mirim. Com 39 habitantes registrados pelo censo IBGE 2010, caracteriza-se pela forte presença de matas em 88,0% do seu território, referente ao Parque Estadual da Serra do Mar, e de reflorestamento, ocupando 8,1%.

Toda a ocupação da APRM-ATC deveria estar compatível com as normas da Lei de Proteção aos Mananciais, vigente na área desde a década de 1970, assunto que será abordado no item seguinte.

4.3.2 Uso do solo e a Lei de Proteção aos Mananciais (LPM)

As Áreas de Proteção de Mananciais (APMs) foram definidas na Região Metropolitana de São Paulo pelas Leis nº 898/75 e 1.172/76, visando restringir a expansão urbana na direção dos reservatórios de abastecimento, liberando-a na direção leste-oeste. A pretensão era criar uma “barreira legal” à expansão urbana com a finalidade de proteger os recursos hídricos. O modelo de proteção ambiental aos

mananciais concebido pela LPM baseou-se na definição de um zoneamento do uso do solo que foi assim descrito por Marcondes (1999):

- **Áreas de primeira categoria**: aquelas *non aedificandi*, consideradas impróprias ao assentamento urbano (áreas ambientalmente frágeis e corpos d'água; as faixas de proteção nas margens dos córregos, rios e reservatórios; as áreas com declividades médias superiores a 60%; e áreas cobertas por matas e demais formas de vegetação primitiva). Nessas áreas proibiu-se o assentamento urbano e rural, exceto para os usos de pesca, esportes náuticos, ancoradouros, obras de aproveitamento, regularização dos cursos d'água e tanques de piscicultura; e
- **Áreas de segunda categoria**: aquelas consideradas propícias ao assentamento humano sob determinadas condições (respeito às taxas de ocupação, coeficiente de aproveitamento, índice de elevação e taxas de impermeabilização dos lotes). A ocupação foi estabelecida a partir de um modelo matemático de uso e ocupação do solo que definiu anéis de densidades demográficas decrescentes, sendo o anel central constituído pelas áreas urbanizadas na época de promulgação da lei. Esses anéis, denominados "Classe A", tinham um crescimento urbano previsto de até 50 hab./ha e cota ideal do terreno de 500 m^2. No entorno das áreas de Classe A, configura-se um anel intermediário – denominado "Classe B" – destinado à expansão urbana, com densidades máximas de ocupação previstas entre 34 e 25 hab./ha. Para o restante da superfície da bacia – classificado como "Classe C" – previu-se uma ocupação do solo com densidades máximas entre 24 e 6 hab./ha e proibição da instalação de redes de água e esgoto.

Foram utilizados como material de análise as cartas com o zoneamento estabelecido pela LPM. Tal informação é disponível apenas em formato *raster*, sendo necessária a escanerização das cartas disponibilizadas pela Cetesb e uma posterior vetorização das classes de ocupação definidas pela LPM.

Foram mapeadas apenas as “Áreas de Segunda Categoria” (**Figura 83**), onde a Classe A é demarcada pela linha na cor magenta; a Classe B é a faixa entre a magenta e a linha verde; e a Classe C todo o restante.

Para a análise do uso e ocupação do solo conflitante com a LPM foi realizado um cruzamento da área urbana consolidada atual com as classes de ocupação definidas com “Áreas de Segunda Categoria”.

Por fim, foram avaliados também os perímetros urbanos estabelecidos em cada Município a fim de verificar as convergências e incompatibilidades da proposta de proteção estadual e a proposta de ordenamento municipal. Apenas no município de Biritiba Mirim há uma divergência no perímetro urbano definido na lei munipal que estabelece o Plano Diretor com o perímetro urbano efetivamente utilizado pelos técnicos municipais, como foi apresentado no item 2.1.1. Só foi possível espacializar o perímetro urbano do Plano Diretor, que é bem menos extenso do que aquele considerado pela Prefeitura para efeito da cobrança de IPTU.

Todos os procedimentos computacionais foram realizados por meio do software de SIG *Mapinfo*®.

A **Figura 83** indica que as áreas definidas para abrigarem baixas densidades demográficas (Classes B e C) ou permanecer sem ocupação urbana (Áreas de primeira Categoria) foram ocupadas por um padrão de lotes de tamanhos variados, alguns menores que 125 m^2.

As áreas de Classe A, especialmente as contíguas à malha urbana de São Paulo (Sub-bacia do Taiaçupeba-Mirim, nos municípios de Suzano e Ribeirão Pires), tiveram um adensamento muito superior aos 50 hab./ha preconizados pela lei. Nas áreas de Classe B, embora com densidades mais baixas, a ocupação superou, em muito, o índice máximo de adensamento de 34 hab./ha.

O mesmo ocorreu nas áreas urbanas consolidadas de Biritiba Mirim e Salesópolis, ressalvando-se que estes municípios têm praticamente 100% de seus territórios em áreas de proteção ambiental.

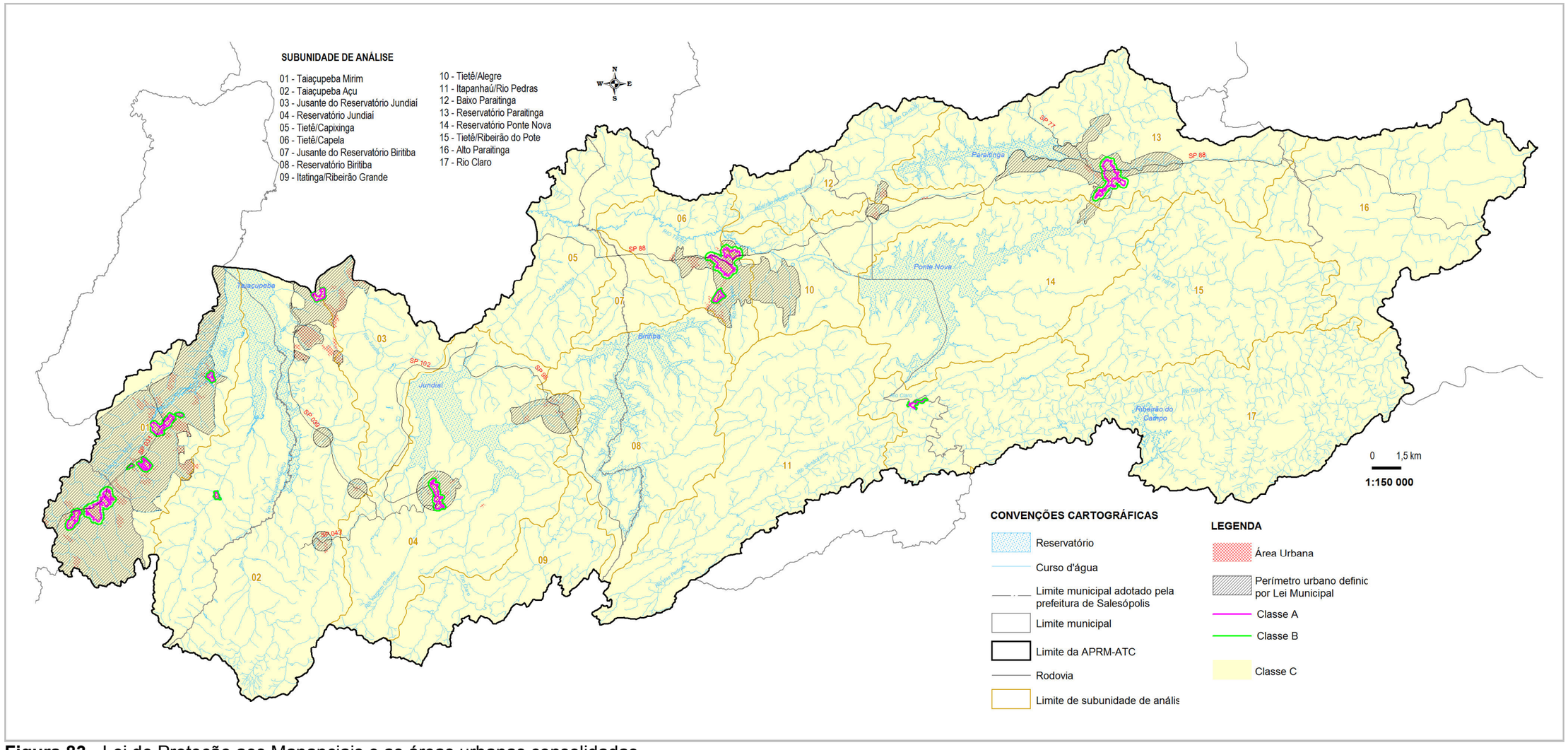


Figura 83 - Lei de Proteção aos Mananciais e as áreas urbanas consolidadas.

Nota-se, ainda, ocupações urbanas em áreas onde não foram definidas as áreas de segunda categoria, como se vê na subunidade Taiaçupeba-Açu (município de Mogi das Cruzes) e Tietê Capela (município de Biritiba Mirim).

Além de usos urbanos inadequados, a apropriação indevida do território acarretou a substituição de diversos trechos de mata por áreas de mineração, loteamentos de chácara, usos agropecuários e áreas desmatadas para outros usos. Essa substituição, embora nem sempre tenha se dado em larga escala, ocorreu indiscriminadamente por todo o território.

Comparando-se o perímetro urbano definido pelos municípios com a área delimitada pela LPM para abrigar usos urbanos, verifica-se uma discrepância entre essas duas propostas, sendo a proposta estadual bem mais restritiva do que as dinâmicas que se instalaram e que são esperadas nos Municípios.

Analisando-se os perímetros urbanos, na Sub-bacia do Taiaçupeba-Mirim e corroborando as preocupações assinaladas inicialmente constata-se que 55 km² do compartimento, ou seja, 76% do território dessa subunidade estão assinalados como perímetro urbano pela legislação de uso e ocupação dos municípios de Ribeirão Pires e Suzano.

Em Taiaçupeba-Açu, a área constituída por perímetro urbano é de aproximadamente 6,5km², correspondendo aos núcleos urbanos isolados de Quatinga, Barroso e Pindorama, além da região do Parque das Varinhas, Jardim Nove de Julho e Parque São Martinho, todos no município de Mogi das Cruzes.

No compartimento Jusante do Reservatório Jundiaí a área do perímetro urbano é de apenas 36,2 km² e trata-se de uma área de expansão urbana de Mogi das Cruzes dentro do território da APRM-ATC (Jardim Santos Dummont).

As áreas de perímetro urbano legisladas no compartimento do Reservatório Jundiaí atingem 7,73 km², representando 7,15% da área total e foram definidas para abrigar os núcleos urbanos de Taiaçupeba e Biritiba Ussu, em Mogi das Cruzes.

Na subunidade Tietê / Capela a legislação urbanística municipal de Biritiba Mirim reserva para a atividade urbana 21% de sua área. Isso porque a ocupação urbana consolidada do Município se concentra neste pequeno compartimento.

Na subunidade Tietê Alegre, a legislação municipal de Biritiba Mirim reserva uma área para a expansão da atividade urbana em 5 km², relativos a 12% da área do compartimento, principalmente por ser um compartimento que liga a área urbana principal do Município, localizada no compartimento Tietê/Capela, a loteamentos consolidados, como o Parque Residencial do Castellano. Além disso, uma porção do perímetro urbano definido pela Prefeitura Muncipal de Salesópolis no Distrito de Nossa Senhora dos Remédios também está incluída nesta subunidade.

A subunidade Reservatório Paraitinga tem 11,10 km², ou seja, 11,96% da área do compartimento estão reservadas, pela legislação municipal de Salesópolis, à ocupação e expansão urbana, delimitada para abrigar a área urbana consolidada do Município somada àquelas áreas previstas pela municipalidade para expansão da urbanização.

Por fim, se confrontarmos o perímetro urbano definido pelos municípios com a área urbana consolidada, constata-se que a pretensão dos municípios é mais abrangente do que as dinâmicas que se verificam.

Como exemplo, cita-se o caso de Salesópolis, onde os estudos realizados para a definição de seu Plano Diretor indicam que o perímetro da zona urbana de sua sede, definido pela Lei nº 497, de 1968, e complementado pela Lei nº 645, de 1978, tem aproximadamente 21% de sua área total com terrenos vazios (RUY OHTAKE, 2006).

O mesmo acontece na zona urbana de Nossa Senhora do Remédio, pequeno Distrito do mesmo Município. Seu perímetro urbano foi definido pela Lei nº 497, de 1968, e tem aproximadamente 70% de sua área com glebas vazias sem infraestrutura urbana, localizadas na porção norte do Distrito. Já o perímetro de Vila Bragança foi definido pela Lei nº 690, de 1980, o qual tem 5,7% de glebas vazias, sem infraestrutura e alguns lotes vazios inseridos na malha urbana (RUY OHTAKE, 2006).

Nos demais municípios, apesar de não estarem disponíveis informações específicas como as de Salesópolis, verifica-se visualmente a mesma situação.

As dinâmicas urbanas são geralmente mais intensas quando há infraestrutura do sistema viário, o qual tem importância decisiva nos fluxos de mercadorias e pessoas e também na indução à ocupação de novos espaços e, portanto, no desenho da cidade/região, como será abordado no item seguinte.

4.3.3 Sistema viário

A malha urbana é formada por linhas diferenciadas de acesso e movimento que determinam percursos e vetores de expansão urbanos distintos. Os percursos produzidos são vistos como fator de integração e de aproximação socioespacial, notadamente em regiões metropolitanas.

Portanto, as características específicas da organização do espaço intraurbano são decorrentes do poder estruturador do sistema viário/ferroviário. Como afirma Villaça (1998), o primeiro efeito que uma via regional provoca nos terrenos adjacentes é a melhoria de sua acessibilidade e, daí, sua valorização. A simples proximidade física de um terreno rural à cidade não o torna potencialmente urbano. É necessário haver acessibilidade, isto é, um sistema de transporte articulado. Neste sistema cabe destacar então o papel das vias, que são os elementos onde se concretiza a acessibilidade. O transporte rodoviário permite que em qualquer ponto ao longo da via, possa se dar a acessibilidade, através de uma simples parada. A via regional, surgida a partir de uma demanda extra-urbana constitui o motor inicial do crescimento da cidade, que a absorve, total ou parcialmente, muitas vezes transformando-as em vias urbanas.

Por esses motivos, esse item apresenta a relação entre as vias regionais de transporte, por entender a sua relação com o crescimento físico das cidades. De acordo com Villaça (1998: 70):

> “As ferrovias provocam crescimento descontínuo e fortemente nucleado, em que o núcleo ou polo se desenvolve junto às estações. As rodovias - especialmente as expressas - provocam um crescimento mais rarefeito, descontínuo e menos nucleado que as ferrovias. Isso se deve às diferenças de acessibilidade oferecidas pelos dois tipos de via. Na ferrovia, a acessibilidade só

> se concretiza nas estações; na rodovia, pode se concretizar em qualquer ponto" (VILLAÇA, 1998: 70).

Assim, parte-se do pressuposto de que as vias de transporte têm grande influência não só no arranjo interno das cidades, mas, também, sobre os diferenciais de expansão urbana.

4.3.3.1 Sistema Viário de Interesse Metropolitano - SIVIM

Dada a importância do sistema de circulação na APRM-ATC, este capítulo procurará identificar os principais eixos viários, a partir da classificação adotada pelo programa SIVIM – Sistema Viário de Interesse Metropolitano, de 2006, que está sob a responsabilidade da Empresa Metropolitana de Transportes Urbanos de São Paulo – EMTU/SP.

O SIVIM compreende o sistema viário reconhecido pelo Poder Público, tanto estadual como municipal, caracterizado pelas vias principais que estabelecem relações de acessibilidade entre municípios, seus polos geradores de tráfego e núcleos expressivos, dentro das três regiões metropolitanas do Estado de São Paulo.

Conforme o Decreto nº 50.684, de 31/03/2006, as vias do SIVIM foram classificadas em 3 categorias, de acordo com sua função: macrometropolitana, metropolitana e metropolitana secundária, descritas na sequência:

a) sistema viário macrometropolitano – compreende as vias que configuram a interface das ligações externas da metrópole com a articulação principal do viário metropolitano. É formado pelas rodovias e vias anelares.

b) sistema viário metropolitano – compreende a malha formada pelas ligações intrametropolitanas, estabelecendo relações de acessibilidade entre áreas centrais dos municípios, polos e núcleos de assentamento urbano dentro das regiões metropolitanas. É formada pela rede de antigos caminhos, estradas estaduais ou municipais e por intervenções viárias projetadas especificamente para a conexão de polos e subcentros que se consolidaram e se transformaram ao longo do tempo em ligações preferenciais.

c) sistema viário metropolitano secundário – consiste na rede viária formada pelas vias municipais que permitem o acesso a equipamentos de porte relacionados ao sistema de transporte e de interesse para as regiões metropolitanas.

A análise do sistema de circulação da APRM-ATC, que tem cinco municípios na Região Metropolitana de São Paulo, e apenas um município (Paraibuna) pertencente à Região Administrativa de São José dos Campos, indicou que as 3 categorias do SIVIM estão presentes nos municípios da RMSP, conforme discriminado no **Quadro 13**.

Para permitir a leitura da tabela com o mapeamento correspondente, procurou-se identificar com cores as três classes do SIVIM: sistema viário metropolitano secundário (vermelho), sistema viário metropolitano (verde) e sistema viário macrometropolitano (roxo).

O conhecimento desse conjunto de vias é de suma importância para se entender o processo de ocupação do território da APRM e a indução de assentamentos futuros. Embora não constem no **Quadro 13**, foram mapeados também eixos viários que permitem a ligação entre os sistemas do SIVIM ou entre outros municípios, como é o caso de Paraibuna. Esses outros eixos complementares estão abaixo discriminados:

- **Rodovia dos Tamoios – (SP - 099)**

Esta rodovia, sob a administração do DER-SP, possui 82 km de extensão e liga as cidades de São José dos Campos até Caraguatatuba, no litoral norte, passando por Jambeiro e Paraibuna. Possui intersecções com a Via Dutra (BR-116), Rodovia Carvalho Pinto (SP-70), Estrada das Pitas (SP-88) e Rodovia Rio-Santos (SP-55/BR-101). No trecho de planalto possui duas faixas em cada sentido (sendo uma faixa principal e outra auxiliar). Por meio da Rodovia Rio-Santos a SP-99 permite também a ligação com o Porto de São Sebastião. É importante salientar que está em fase de execução a duplicação de pista no Subtrecho Planalto da Rodovia dos Tamoios SP-099, do km 11,50 ao km 60,48, abrangendo os municípios de São José dos Campos, Jacareí, Jambeiro e Paraibuna, visando proporcionar maior fluidez da via. Apesar de não cortar a APRM-ATC, deve-se ressaltar que melhorias viárias atraem novos adensamentos e podem influenciar nos objetivos da Lei Específica e deste PDPA.

- **SP-88**

A SP-88 é formada por três rodovias distintas: *"Mogi-Dutra"*, *"Mogi-Salesópolis"* e *"Estrada das Pitas"*, possuindo uma extensão total de 97 km. No trecho urbano de **Mogi das Cruzes** a SP-88 não possui um traçado determinado começando na *"Avenida Miguel Gemma"*, no bairro do Socorro, onde se inicia a *"Rodovia Mogi-Salesópolis"*, ligando os municípios de Mogi das Cruzes, Biritiba Mirim e Salesópolis todos na RMSP. Na saída de Mogi das Cruzes há um trecho duplicado de cerca de 8 quilômetros. Entre Mogi das Cruzes e Biritiba Mirim o traçado cruza o Cinturão Verde na várzea do rio Tietê ,que é responsável pela produção de hortifrutigranjeiros do eixo Rio-São Paulo, sendo também a maior produtora no país neste ramo. Logo após o trecho urbano de Biritiba Mirim, próximo à ponte sobre o rio Tietê, existe uma interseção com a rodovia SP-92, mais conhecida como Estrada de Casa Grande, que serve os bairros rurais de Biritiba Mirim e o Sistema Produtor Rio Claro da Sabesp. A rodovia percorre também as margens do lago do reservatório Paraitinga, integrante do Sistema Produtor Alto Tietê, responsável pelo abastecimento de água de parte da Região Metropolitana de São Paulo.

- **Rodovia Mogi-Bertioga (SP-98)**

A SP – 98 possui uma extensão total de cerca de 50 km. No trecho entre Mogi das Cruzes e o entroncamento com a SP- 102 (acesso ao distrito de Taiaçupeba) a via é duplicada, com duas faixas em cada sentido de tráfego. Entre o entroncamento com a SP-102 e o alto da serra a pista é simples, com uma faixa de tráfego em cada sentido. A rodovia inicia-se no bairro da Vila da Prata, em Mogi das Cruzes encerrando-se no entroncamento com a Rodovia Rio-Santos (BR-101/SP-55), no bairro do Indaiá, em Bertioga, município da Região Metropolitana da Baixada Santista.

Municí-pios	Viário Metropolitano Secundário	Km	Viário Metropolitano	Km	Viário Macrometropolitano	Km
Biritiba Mirim	Abílio de Melo Pinto, R. Eng.	0,39	Alfredo Rolim de Moura – SP 088, Rod. Prof.	11,09	-	-
	Ferdinando Jungres, Av.	0,85	Paulo Rolim Loureiro – SP 098, Rod. Dom	4,67	-	-
	Francisco Ferreira Lopes, R.	0,27	-	-	-	-
	Gilddo Sevall, R.	0,44	-	-	-	-
	Reinaldo Benedito de Melo, Av.	0,29	-	-	-	-
	Shigueo Mori, R. Dr.	0,02	-	-	-	-
	Silvino Miranda Melo, R. Cel.	0,17	-	-	-	-
Mogi das Cruzes	Altino Arantes, Av. Pres.	3,66	Alfredo Rolim de Moura – SP 088, Rod. Prof.	8,97	Ayrton Senna da Silva – SP 070, Rod.	13,56
	Cândido do Rego Chaves – SP 039, Rod. Eng.	21, 32	Caravelas, R.	0,71	-	-
	Carlos Ferreira Lopes, Av. Pres.	1,70	Dante Jordão Stoppa, Av. Ver.	0,50	-	-
	Deodato Wertheimer, R. Dr.	1,92	Diogo Oliver, R. Cabo	0,05	-	-
	Diogo Oliver, R. Cabo	1,57	Edison Consolmagno, Av. Dr.	0,56	-	-
	Fernando Costa, Av.	1,01	Francisco Ferreira Lopes, Av.	2,96	-	-
	Fernando Pinheiro Franco, Av. Vol.	0,92	Francisco Rodrigues Filho, Av.	5,12	-	-
	Francisco Ferreira Lopes, Av.	0,97	Gonçalo, R.	0,27	-	-
	Francisco Ribeiro Nogueira, Av. Pref.	4,61	Henrique Eroles – SP 066, Rod.	7,92	-	-
	Francisco Rodrigues Filho, Av.	3,89	Henrique Peres, R.	4,43	-	-
	Gualberto, R. Eng.	0,25	Japão, Av.	3,46	-	-
	Ipiranga, R.	1,45	João XXIII, Av.	1,53	-	-
	Nagao, Estr. do	6,76	Joaquim Pereira de Carvalho, Av.	1,46	-	-
	Narciso Yague Guimarães, Av. Ver.	1,79	Kaoru Hiramatsu, Av.	2,66	-	-
	Olegário Paiva, R.	0,33	Lothar Waldemar Hoehne, Av.	2,99	-	-

continua

Quadro 13 - Sistema Viário de Interesse Metropolitano – SIVIM da APRM-ATC.

Av. Prof. Almeida Prado, 532 | Cidade Universitária
São Paulo | SP | CEP 05508-901
Tel 11 3767 4000 | Fax 11 3767 4002 | ipt@ipt.br
www.ipt.br

continuação

Municí-pios	Viário Metropolitano Secundário	Km	Viário Metropolitano	Km	Viário Macrometropolitano	Km
Mogi das Cruzes	Ricardo Vilela, R. Dr.	0,09	Lourenço de Souza Franco, Av.	2,76	-	-
	Sacadura Cabral, Pça.	0,10	Miguel Gemma, Av. Eng.	4,15	-	-
	Suzano, Estr. de	4,10	Nellusco Lourenço Boratto, Av.	0,49	-	-
	-	-	Paulo Rolim Loureiro – SP 098, Rod. Dom	27,03	-	-
	-	-	Pedro Eroles – SP 088, Rod.	12,92	-	-
	-	-	Pedro Romero, Av.	1,81	-	-
	-	-	Ricieri José Marcatto, Av.	1,20	-	-
	-	-	Valentina Mello Freire Borenstein, Av.	1,65	-	-
Parai-buna	si	si	si	si	si	si
Ribeirão Pires	Adutora, Estr. da	0,73	André, Av. Sto.	2,45	-	-
	Brasil, Av.	3,67	Antônio Adib Chammas – SP 122, Rod. Dep.	0,51	-	-
	Cardim, R. Maj.	0,01	Cardim, R. Maj.	0,09	-	-
	Fernandes, Estr. dos	2,12	Humberto de Campos, Av.	3,18	-	-
	Francisco Monteiro, Av.	2,83	Índio Tibiriçá – SP 031, Rod.	15,41	-	-
	Francisco Tometich, R.	1,34	-	-	-	-
	José Gallo, R. Cap.	4,74	-	-	-	-
	Kaethe Richers, Av.	2,03	-	-	-	-
	Quinta Divisa, Estr. da	1,79	-	-	-	-
	Sapopemba, Estr. de	7,66	-	-	-	-
	Taiaçupeba, Estr.	0,82	-	-	-	-
	Vila Ema, Viad.	0,12	-	-	-	-

continua

Quadro 13 - Sistema Viário de Interesse Metropolitano – SIVIM da APRM-ATC.

Av. Prof. Almeida Prado, 532 | Cidade Universitária
São Paulo | SP | CEP 05508-901
Tel 11 3767 4000 | Fax 11 3767 4002 | ipt@ipt.br
www.ipt.br

continuação

Municí-pios	Viário Metropolitano Secundário	Km	Viário Metropolitano	Km	Viário Macrometropolitano	Km
Salesó-polis	Antônio Rodrigues Camargo, R. Pref.	0,44	Adhemar Bolina, Av. Prof.	2,07	-	-
	Nilo Maximo – SP 077, Rod.	5,45	Alfredo Rolim de Moura – SP 088, Rod. Prof.	25,43	-	-
	Usina, Estr. da	1,58	Antônio de Camargo Primo, R. Pref.	0,80	-	-
	Victor Wuo, Av.	1,27	Bráz Torraga, R.	0,77	-	-
	-	-	José Otávio Cafaro, Tv.	0,02	-	-
	-	-	XV de Novembro	1,36	-	-
Suzano	Antônio Marques Figueira, Av.	2,35	Baruel, R.	2,52	-	-
	Armando Salles de Oliveira, Av.	2,28	Brasil, Av.	1,91	-	-
	Fernandes, Estr. Dos	10,76	Francisco Glicário, R. Gal.	2,07	-	-
	Guilherme Garijó, R.	3,11	Francisco Marengo, Av.	2,89	-	-
	Katsutoshi Naito, Av.	1,72	Henrique Eroles – SP 066, Rod.	1,96	-	-
	Miguel Badra, Av.	3,46	Índio Tibiriçá – 031, Rod.	15,13	-	-
	Mônica, Estr. Sta.	1,72	João Batista Fitipaldi, R. Ver.	0,88	-	-
	Preju, Estr. Do	0,38	Jorge Bey Maluf, Av.	0,26	-	-
	Quinta Divisão, Estr. Da	7,90	Leon Feffer, Viad.	0,57	-	-
	Regina Cabalau Mendonça, R.	1,10	Prudente de Moraes, R. Dr.	4,33	-	-
	-	-	Regina Cabalau Mendonça, R.	0,29	-	-
	-	-	Rui Barbosa, R.	0,06	-	-
	-	-	Ryu Mizuno, Viad.	0,36	-	-
	-	-	Souza Franco, R. Cel.	1,06	-	-

Fonte: Secretaria dos Transportes Metropolitanos/EMTU – Sistema Viário de Interesse Metropolitano – SIVIM (2006).
si – Sem Informação

Quadro 13 – Sistema Viário de Interesse Metropolitano – SIVIM da APRM-ATC.

Av. Prof. Almeida Prado, 532 | Cidade Universitária
São Paulo | SP | CEP 05508-901
Tel 11 3767 4000 | Fax 11 3767 4002 | ipt@ipt.br
www.ipt.br

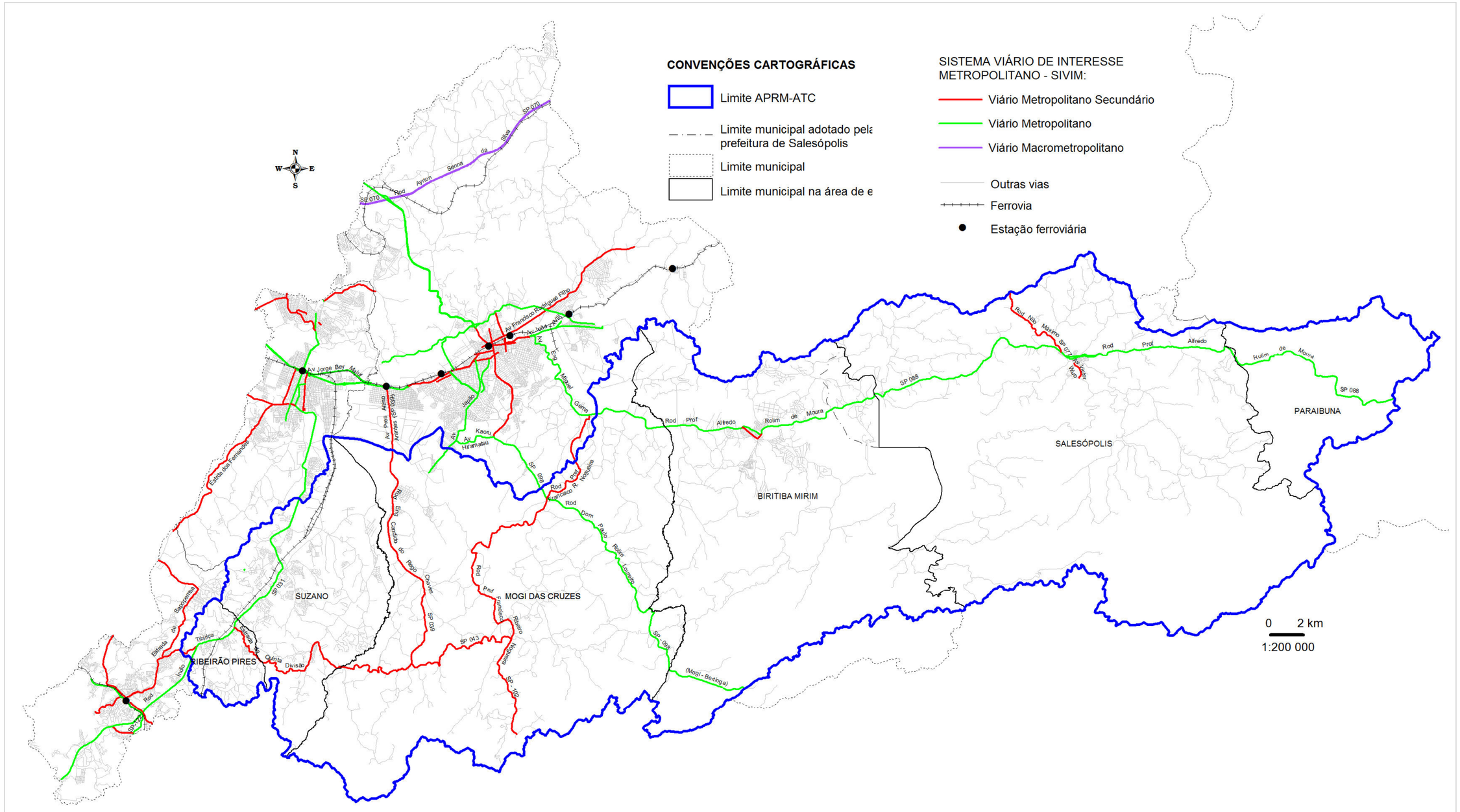


Figura 84 - Sistema Viário de Interesse Metropolitano – SIVIM da APRM-ATC.

4.3.3.2 Ferrovias

Parte dos municípios da APRM-ATC é cortada pelos trilhos da linha 11 - Coral da Companhia Paulista de Trens Metropolitanos - CPTM, no sentido centro-leste da metrópole.

A Linha 11 atende a circulação de trens em dois trechos: entre as estações Luz – Guaianazes (expresso leste), com extensão de 24 km e, no segundo trecho, mediante baldeação, Guaianazes-Estudante, em Mogi das Cruzes, com extensão de 26,8 km. Esses dois trechos, em conjunto, passam a ter uma extensão total de 50,8 km e 16 estações.

Juntos esses dois trechos têm um percurso aproximado de 1hora e 14 minutos, com horário de funcionamento das 4:00 horas às 24:00 horas.

A linha Coral corta parcelas dos municípios de São Paulo, Ferraz de Vasconcelos, Poá, Suzano e Mogi das Cruzes, transportando uma média diária de 494.247 passageiros. Esse importante eixo ferroviário encontra-se espacializado na **Figura 84**.

A **Figura 85** ilustra um desenho esquemático da linha 11 - Coral completa e suas estações.

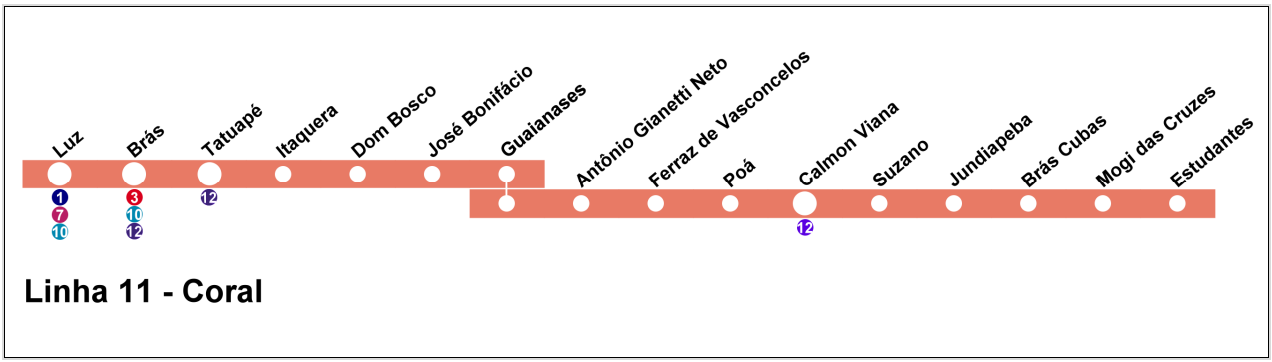


Figura 85 – CPTM - Linha 11 - Coral e suas estações

Como se verifica, em quatro estações, é possível a integração dos passageiros para outros sistemas de transporte, incluindo outras linhas da própria CPTM, Metrô ou Ônibus.

4.3.3.3 Intervenções planejadas e em execução

Rodoanel Trecho Leste

O projeto do Rodoanel de São Paulo é uma importante obra rodoviária com previsão, quando concluído, de 176,5 km de extensão, fazendo a interligação entre as principais rodovias estaduais e federais: Anchieta, Imigrantes, Régis Bittencourt, Raposo Tavares, Castello Branco, Anhanguera, Bandeirantes, Fernão Dias, Via Dutra e Ayrton Senna. A justificativa principal desse sistema viário é retirar da região metropolitana uma parte dos veículos pesados, a fim de amenizar congestionamentos, principalmente nas marginais Tietê e Pinheiros, entre outras.

A obra realiza-se em 4 Trechos: Oeste, Sul, Norte e Leste, sendo este último o trecho que inclui municípios da APRM-ATC.

A construção do Rodoanel exemplifica como uma grande obra de infraestrutura pode contribuir com mudanças nas dinâmicas de crescimento da região. Estudos do Laboratório de Habitação (LABHAB), da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo – FAU USP (LABHAB/FAU USP, 2005) e do Instituto Socioambiental em parceria com a Secretaria Municipal do Verde e Meio Ambiente da Prefeitura Municipal de São Paulo (ISA/SVMA, 2005) mostraram que, no Trecho Oeste, o Rodoanel influenciou o surgimento de novos empreendimentos; a intensificação de instalação de empresas; o crescimento de assentamentos humanos próximos aos acessos e às manchas urbanas; e a geração de empregos informais, entre outros. Pesquisas do Labcidade da FAU USP na região do Trecho Sul indicaram dinâmicas semelhantes em curso, reforçando processos de segregação, locação de plantas industriais, áreas de estocagem e instalação de loteamentos fechados.

Todos os cruzamentos com o sistema viário dos municípios atravessados pelo Rodoanel serão exclusivamente em desnível, por meio de obras de arte especiais (viadutos), garantindo controle total de acessos, que serão bloqueados ao viário local. Estão previstos apenas quatro acessos ao Trecho Leste:

• Ponto final do Trecho Sul, junto à interligação com a Avenida Papa João XXIII em Mauá;

• Rodovia Henrique Eroles (SP-066), em Suzano;

• Rodovia Ayrton Senna (SP-070), em Itaquaquecetuba; e

• Rodovia Presidente Dutra (BR-116), em Arujá.

Apesar da concepção de Rodovia Classe Zero[27], com a grande proximidade do traçado do Rodoanel ao Sistema Produtor Alto Tietê, é de notória importância que as autoridades estaduais e municipais fiscalizem de forma intensiva a atratividade que este empreendimento pode gerar nessa porção do território de forma que os problemas ambientais, sociais e de segurança que estão ocorrendo na porção oeste do Rodoanel não se repliquem na Subunidade Taiaçupeba-Mirim e para que os recursos hídricos não fiquem mais comprometidos em termos de quantidade e qualidade.

Hidroanel Metropolitano

Ainda dentro do sistema de transportes metropolitanos, cabe ressaltar, por fim, o Projeto de Construção do Hidroanel Metropolitano de São Paulo, uma rede de vias navegáveis composta pelos rios Tietê e Pinheiros, represas Billings e Taiaçupeba, além de um canal artificial ligando essas represas, totalizando 170 km de hidrovias urbanas. A ideia parte do conceito de uso múltiplo das águas, considerando a recolocação dos rios urbanos como principais logradouros públicos da cidade, com projetos que adotem as águas como eixo referencial para a constituição de uma urbanização planejada.

Um dos objetivos é atrelar o Gerenciamento Integrado de Recursos Hídricos (drenagem urbana, abastecimento, parques fluviais e geração de energia) ao Gerenciamento de Resíduos Sólidos (coleta, transporte, transbordo, tratamento e destinação final ambientalmente adequada), viabilizando a política do Aterro Zero.

O projeto prevê um total de 8 etapas entre 2011 e 2042 com a construção de: 170 Km de extensão, 20 eclusas, 3 subsistemas, 3 tri-portos, 14 trans-portos, 60 eco-portos, 36 draga-portos, 4 lodo-portos e 24 portos passageiros.

O Hidroanel Metropolitano foi dividido em seis trechos. O trecho 1 do canal navegável do rio Tietê já é navegável nos seus 41 km de extensão, de montante da

[27] Uma rodovia classe `zero' é aquela que não permite acesso à pequenas vias, estradas e avenidas, apenas grandes rodovias. Desse modo, além de evitar invasões às suas margens, também reorganiza melhor o tráfego.

barragem de Edgard de Souza, no município de Santana de Parnaíba, à barragem da Penha. O trecho 2 do rio Tietê vai da barragem da Penha à foz do rio Taiaçupeba-Açu. O trecho 3 é o canal do Rio Pinheiros, com 25 km de extensão, da Barragem de Retiro à barragem de Pedreira. O trecho 4 corresponde à represa Billings, da Barragem de Pedreira à foz do ribeirão da Estiva, no município de Rio Grande da Serra. O trecho 5 é o canal e lago navegável Taiaçupeba compreendido entre a Foz do Taiaçupeba-Açu e a foz do rio Taiaçupeba-Mirim. O trecho 6 corresponde ao canal lateral Billings-Taiaçupeba. Com 17 km de extensão, este canal artificial localiza-se nos vales dos rios Taiaçupeba-Mirim e Ribeirão da Estiva, contribuintes das represas Taiaçupeba e Billings, respectivamente (**Figura 86**).

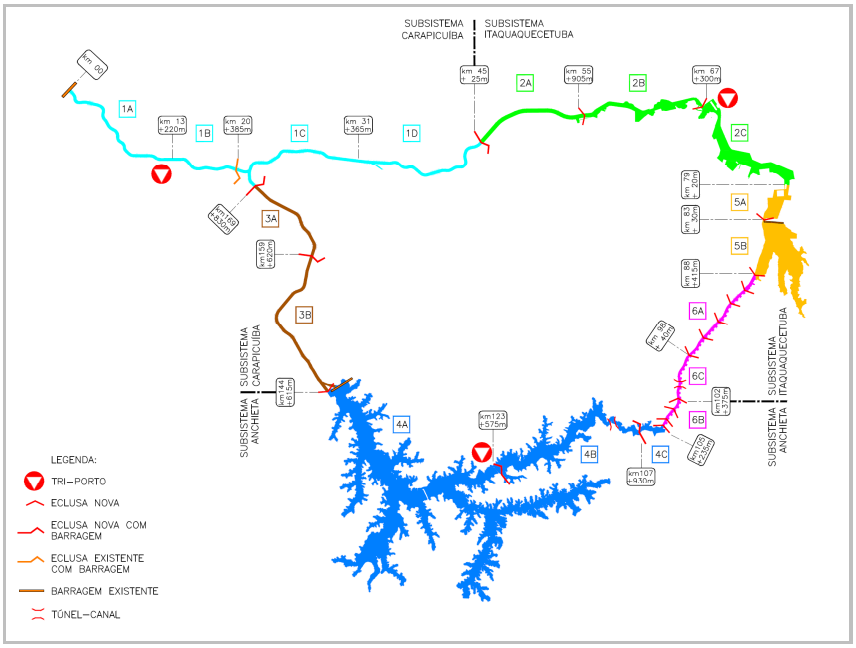


Figura 86 - Diagrama dos trechos do Hidroanel Metropolitano.

As obras de maior impacto referem-se à construção do Canal Lateral de Interligação Billings-Taiaçupeba. De acordo com estudos da FAU USP[28], são previstas 19 novas eclusas e um conjunto de barragens-móveis nesse trecho.

[28] Informações produzidas pelo Grupo Metrópole Fluvial da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo (FAU USP). **Estudos de pré-viabilidade do Hidroanel Metropolitano de São Paulo. Relatório Conceitual. Faculdade de Arquitetura e Urbanismo - FAU/USP**. São Paulo, 2011. Disponível em: <http://metropolefluvial.fau.usp.br/downloads/GMF_RELAT%C3%93RIO%20CONCEITUAL.pdf>. Acesso em: abr. 2012.

Além dos impactos atrelados à execução dessas intervenções, o projeto prevê, ainda, uma “Cidade Canal”, formada basicamente por um conjunto habitacional orientado pela sua espinha dorsal, a hidrovia. É esse conjunto de águas navegáveis que deve também modular os outros sistemas infraestruturais e a rede de polos estruturadores – os equipamentos públicos.

O estudos apontam ainda para outros eixos que estruturam a Cidade Canal além dos rios Taiaçupeba-Mirim e Estiva: o ramal ferroviário Suzano-Rio Grande da Serra e a rodovia Índio Tibiriçá, SP-031, que interliga o sistema rodoviário Anchieta-Imigrantes com o sistema Dutra-Ayrton Senna.

Como apontamentos de medidas que minimizem o impacto ambiental nas áreas dos mananciais, o estudo indica um cuidado especial com as cargas, visto que se trata de reservatórios utilizados para o abastecimento público. Assim, recomendam que as embarcações naveguem com as cargas hermeticamente confinadas, de maneira que, em caso de acidentes, não contaminem as águas dos reservatórios.

Obviamente se trata de um projeto de pré-viabilidade, o que não significa que de fato será concretizado. No entanto, no seu real Estudo de Impacto Ambiental as diretrizes e normas indicadas no PDPA não podem ser desconsideradas, pois afetarão locais estratégicos para a captação de água potável para toda a Região Metropolitana de São Paulo – os nossos mananciais.

A Erro! Fonte de referência não encontrada. ilustra essas duas grandes intervenções e sua proximidade com a APRM-ATC.

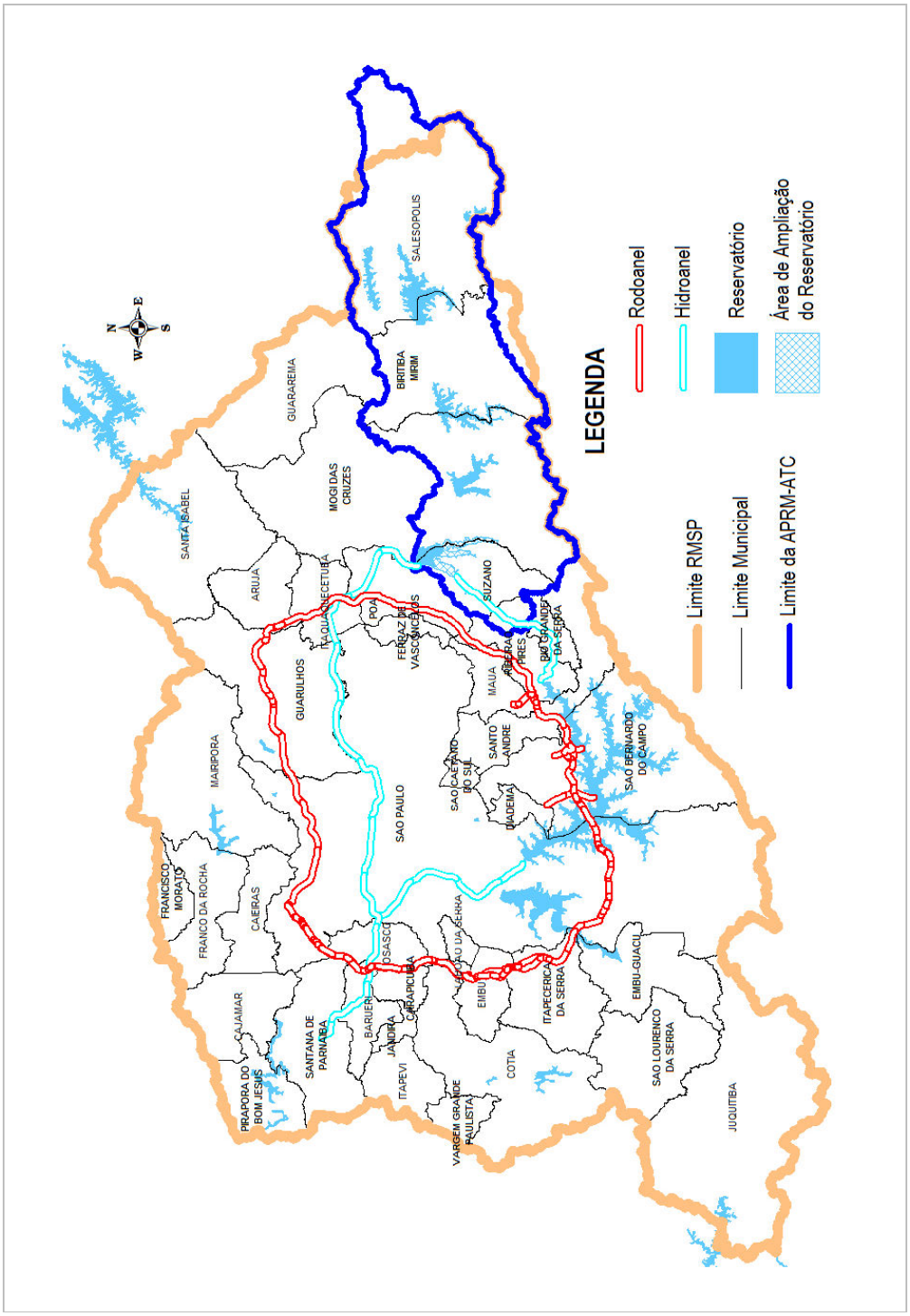


Figura 87 – Localização do Rodoanel e do Hidroanel na Região Metropolitana de São Paulo e a sua proximidade com a APRM-ATC.

4.3.4 Tendências de crescimento

Para que os objetivos deste PDPA sejam alcançados é fundamental a indicação das tendências de crescimento populacional, segundo suas subunidades de análise, para que este instrumento de gestão possa se viabilizar mediante a implementação de ações corretivas ou de conservação desse território.

Essa análise foi pautada nos resultados do crescimento relativo, obtidos a partir do estabelecimento da relação da população absoluta estimada, para 2020 e 2025, e a população em números absolutos do Censo IBGE 2010; do uso e ocupação do solo, dos eixos rodoferroviários e, complementarmente, de informações visualizadas por meio de imagens de satélite mais recentes, do ano de 2012.

O cruzamento desse conjunto de variáveis temáticas indica que nas dezessete sub-bacias existe significativa dinâmica urbana, sendo em maior grau em algumas delas e de menor expressão em outras, seja pela presença de loteamentos de chácaras, seja pela abertura de novas vias vicinais em toda a APRM-ATC.

A APRM-ATC possui intensa diversidade de usos, necessitando de diferentes agentes para a fiscalização das atividades de uso e ocupação do solo para que os objetivos de criação desta APRM possam realmente se efetivar, resguardando assim um ambiente que pode ser considerado *sui generis* em termos de ocupação e de riqueza natural.

A **Figura 88** apresenta um mapa esquemático indicando sumariamente as tendências de crescimento, utilizando-se a simbologia de setas.

Na sequência, apresentam-se informações para cada subunidade de análise definida na APRM-ATC.

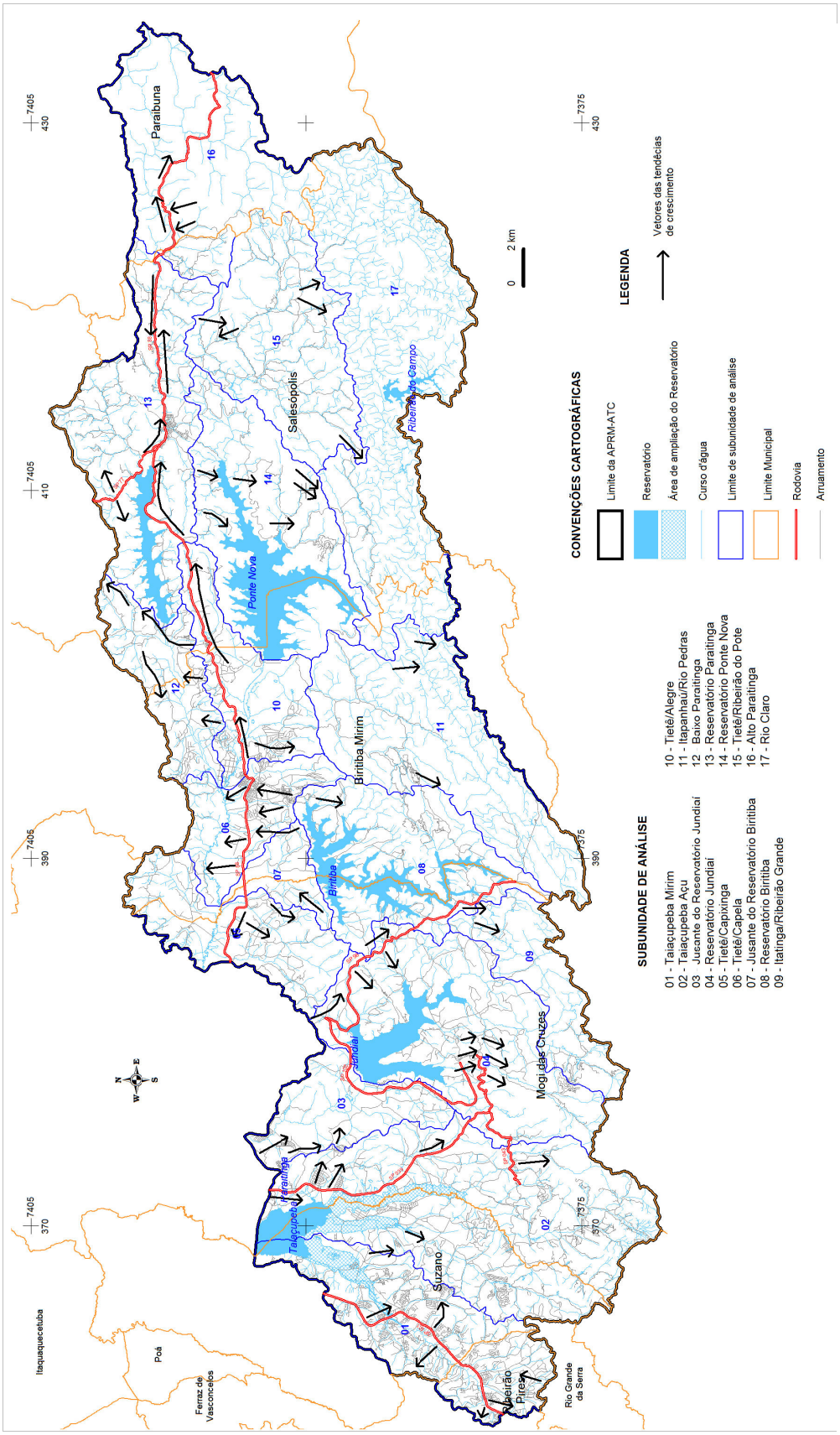


Figura 88 – Tendências de crescimento na APRM-ATC.

Taiaçupeba-Mirim

A subunidade do Taiaçupeba-Mirim, localizada extremo oeste do território da APRM e englobando os municípios de Ribeirão Pires e Suzano é o mais populoso dos 17 compartimentos que constituem o território da APRM-ATC e também aquele de maior densidade: 605,6 hab/km², no ano de 2010. A sua maior proximidade à mancha urbana consolidada da metrópole paulista indica a grande dinamicidade que a caracteriza.

Nessa sub-bacia foi possível verificar novos arruamentos e abertura de novos parcelamentos urbanos como continuação de loteamentos existentes. Destacam-se:

- No município de Suzano: alterações nas proximidades da Estrada Variante da SP-31 (Parque Uruarama) da Rodovia Índio Tibiriçá (Jardim Silvestre, Vila Real Santista, Rincão das Lendas); entre as Estradas dos Moraes, Pau-a-Pique e das Lavras; próximo ao Parque das Flores e Vila Fátima; e na Estrada Cinco Pinheiros; e
- No município de Ribeirão Pires: várias intervenções urbanas e implantação de novos loteamentos no Bairro Granja Paulista que envolvem a Estradas da Sondália e Taquaral, além da rodovia Índio Tibiriçá.

As projeções efetuadas apontam que esta porção do território deve abrigar, até 2020, 49.403 habitantes, com densidade de 684,3 hab/km² e em 2025 mais de 52.539 moradores, elevando sua densidade para 727,7 hab/km².

Além do exposto deve-se atentar para a implantação do Rodoanel e a possível concretização do Hidroanel, que certamente irão alterar a configuração atual e projetada para a região, podendo atrair novos contingentes populacionais para a APRM-ATC.

Taiaçupeba-Açu

Nessa subunidade, localizada entre os municípios de Suzanoe Mogi das Cruzes, destacam-se:

- a grande quantidade de estradas vicinais que cortam seu território (Estrada do Rio Claro, Estrada Quinta Divisa, Estrada do Tanquinho, Estrada da Aroeira, Estrada das Pedrinhas, Estrada das Varinhas, Estrada do Pavoeiro, Estrada Keida Harada, Estrada Tani, Estrada Kazume Takeuchi, Estrada da Duchem; Estradas do Kidani, entre outras);
- arruamentos (novos e antigos) nas proximidades dessas estradas vicinais; e ao sul da subunidade, nas proximidades da subestação de energia elétrica de Tijuco Preto. Esse fato pode estar relacionado à implantação de novos loteamentos de chácaras próximo ao Jardim das Lavras e Parque do Heroísmo; e
- chácaras nos bairros: Vale das Serras, Parque Astúrias, Parque Piratininga, Chácara Boa Vista das Palmeiras, Jardim Chácara Mea, Jardim Gardenia Azul, Parque Buenos Aires, entre outros. Alguns já são marcados por ocupação consolidada, outros apresentam apenas o arruamento, o que indica a possibilidade de ocupações futuras.

Assim, esta sub-bacia é predominantemente caracterizada pela presença de arruamentos de caráter vicinal, que se conectam às diversas vias já existentes ou como continuação destas, ocorrendo, praticamente, em toda a sua extensão.

Na Estrada do Taquaruçu e ao sul da Subestação de Tijuco Preto, próximo à Estrada do Quilombo, existe uma grande quantidade de vias vicinais que devem se destinar ao plantio e corte de eucalipto que está substituindo, paulatinamente, o Bioma da Reserva de Mata Atlântica existente na sub-bacia, conforme mapa de uso e ocupação do solo.

A população projetada para 2020 será de 18.989 habitantes e para 2025 será de 20.696 pessoas, com uma densidade de 135,5 hab/km², devendo se concentrar nas proximidades dessas vias destacadas.

Jusante do Reservatório Jundiaí

Neste compartimento, em relação aos vetores de indução à ocupação urbana, devem ser citados:

- a existência de vias para facilitar o escoamento da produção resultante das atividades econômicas nela localizadas (mineração e agronegócio), ligadas à Rodovia Prefeito Francisco Ribeiro Nogueira (SP - 102); e à Estrada Santa Rita;
- alguns loteamentos junto ao conjunto residencial Santo Ângelo, no entroncamento da Estrada Particular com a Estrada Rio Grande (limite noroeste desta subunidade);
- novas ocupações na porção norte da sub-bacia, mais especificamente no Jardim Santos Dumont I e II; e
- vários loteamentos dispersos na porção noroeste da sub-bacia (faixas lindeiras à Estrada Particular), junto ao limite da subunidade Taiaçupeba-Açu.

Estão previstos, neste pequeno compartimento, para 2020, 12.111 habitantes, com densidade de 334,6 hab/km² e para 2025, 13.070 habitantes e uma densidade de 361,0 hab/km².

Reservatório Jundiaí

As tendências de crescimento nessa subunidade de análise estão bastante relacionadas:

- aos loteamentos com características de chácaras, muito próximos entre si, com acessos, principalmente, pelas Estradas: Aroeira, Particular, Rodovia Prefeito Francisco Ribeiro Nogueira (SP - 102), Rodovia Mogi – Bertioga (SP – 098); e braço do reservatório Jundiaí, a leste da sub-bacia;
- aos loteamentos de chácaras com campo de futebol, piscina, lagos, entre outros equipamentos, situados ao sul da sub-bacia, junto à Rodovia Prefeito Francisco Ribeiro Nogueira (SP - 102) e Estrada Vargem Grande;
- à grande quantidade de arruamentos que deve servir para o plantio, corte e transporte de eucaliptos, ainda ao sul da sub-bacia;

- à existência de várias vias no entorno do Reservatório, incluindo loteamentos de chácaras na porção de terra que adentra a represa; e
- ao remodelamento de trevo na Rodovia Mogi– Bertioga (SP – 098), com a Rodovia Prefeito Francisco Ribeiro Nogueira (SP - 102), onde se verifica a presença de várias residências, com características de chácaras.

Nesses locais devem se concentrar, em 2020, 10.022 pessoas. Já em 2025, 10.714 pessoas residirão nessa sub-bacia, com densidade de 99,0 hab/km².

Tietê / Capixinga

Neste compartimento podem ser destacadas como vetores de indução à ocupação:

- a Estrada Santa Helena ao norte desta subunidade, a qual se inicia na Rodovia Professor Alfredo Rolim de Moura;
- uma estrada vicinal, que propicia acesso entre a Estrada Santa Helena e a Rodovia Mogi - Bertioga (SP – 098), no limite leste da subunidade;
- várias estradas que a cortam de norte a sul, destacando-se: Estrada do Nagao, Estrada do Chá, a própria Estada Santa Helena, Estrada Rio Acima, Estrada do Capixinga e Estrada do Cano. No sentido leste oeste, destacam-se: Rua Tamanduá-Bandeira/Estrada Municipal, Av. Presidente Castelo Branco, Rodovia Professor Alfredo Rolim de Moura, Estrada Sertãozinho, Estrada Agricultores, entre outras. Deve-se ressaltar, também, as vias vicinais sem denominação e algumas Estradas Municipais.

Esse conjunto de vias está induzindo a presença de loteamentos, como os loteamentos de chácaras no entroncamento formado pela SP -102 e Estrada do Chá e na faixa lindeira da estrada Santa Helena; em acesso vicinal que tem inicio na Estrada do Nagao; em via que se inicia na Estrada do Sertãozinho; e junto à Rua Tamanduá-Bandeira/Estrada Municipal, na faixa de domínio da Rodovia Professor Alfredo Rolim de Moura, quando se inicia a Estrada Santa Helena, sendo este o trecho mais urbanizado da sub-bacia Tietê/Capixinga.

A estimativa populacional, para 2020, é que esta sub-bacia abrigará 5.138 habitantes, com densidade demográfica de 104,0 hab/km². Em 2025, a população será de 5.342 pessoas, das quais 5.058 estarão assentados em áreas rurais e ao longo das vias supracitadas. A densidade demográfica será 108,1 hab/km², em 2025.

Tietê / Capela

É o segundo compartimento mais populoso com 20.725 habitantes, em 2010 e com densidade de 604,2 hab/km². Essa densidade é, para a região, bastante significativa, visto que praticamente toda a área urbana do município de Biritiba Mirim está inserida nessa subunidade de pequena extensão.

O censo IBGE de 2010 acusou apenas 845 moradores rurais. Tietê/Capela abriga a segunda maior população urbana da APRM-ATC com 19.880 pessoas. Esta subunidade registrou, entre 2000 e 2010, taxa de crescimento de 1,62% a.a, podendo ser considerada uma das mais dinâmicas de toda a APRM-ATC.

A análise desta subunidade permitiu observar:

- estradas vicinais relacionadas a plantações de eucalipto, como a que atravessa a Estrada Rio Acima; e
- incremento de ruas em loteamentos já existentes, localizados ao sul da sub-bacia, além de algumas chácaras próximas à área urbana, entremeada por culturas agrícolas e que propicia o acesso a loteamentos de chácaras novos e existentes.

Está previsto que essa subunidade abrigue, em 2020, 24.347 pessoas, e em 2025, um total de 26.394 moradores, dos quais 25.490 residirão em áreas urbanas. Se essas estimativas se confirmarem será, nessa data, a sub-bacia mais densa (769,5 hab/km²) de todos os compartimentos da APRM-ATC.

Jusante do Reservatório Biritiba

O menor de todos os compartimentos, com 15,1 km², abrigava, em 2010, apenas 1.079 moradores, dos quais 868 eram habitantes rurais. Embora seja o menor compartimento em extensão, observaram-se:

- várias estradas atravessam esta sub-bacia: Rodovia Professor Alfredo Rolim de Moura (SP-088), Estrada do Sogo e a Estrada Minami; e a continuação das Estradas do Capixinga e do Cano, que se iniciam na sub-bacia Tietê/Capixinga;
- presença de uso agrícola, que está convivendo com novas residências assentadas de forma dispersa; e
- loteamentos de chácaras, com lagos, piscinas, entre outros equipamentos.

As estimativas para 2020 apontam para a existência de 1.166 habitantes e, para 2025, indicam que existirão 1.214 residentes totais, com uma densidade de 80,4 hab/km².

Reservatório Biritiba

Nesta subunidade residia, em 2010, um total de 1.866 habitantes, sendo 1.592 residentes rurais. A densidade total foi de apenas 24,6 hab/km², em 2010.

Ao sul dessa sub-bacia existem três estradas vicinais que cortam a Estrada Mogi-Bertioga (SP-098) as quais atingem diversos loteamentos de chácaras e um deles localiza-se às magens do braço do reservatório Biritiba.

Observaram-se, ainda, diversas estradas de caráter rural ao sul, onde existe grande quantidade de arruamentos que constituem acesso para o plantio, corte e transporte de eucalipto. Algumas iniciam na Estrada do Sertãozinho e na Estrada Municipal que margeia o reservatório de Biritiba, na porção mais a leste de seu território

Vários loteamentos dipersos podem ser verificados próximo ao Hotel Fazenda Vale Encantado, às margens da represa de Biritiba, nas proximidades da Estrada Santa Helena, bem como nas proximidades da entrada do Parque Estadual da Serra do Mar.

Em 2020, a sub-bacia poderá ter uma população de 2.037 pessoas e densidade de 26,9 hab/km². Para o ano de 2025, prevê-se uma população de 2.130 residentes totais e a densidade demográfica será de 28,1hab/km².

Itatinga / Ribeirão Grande

O compartimento abrigava apenas 262 moradores rurais, não computando nenhum habitante urbano, em 2010. Registrou uma densidade de 7,1 hab/km², em 2010.

No limite oeste do compartimento nota-se uma grande quantidade de arruamentos que certamente tem por objetivo servir de acorsso para o plantio, o corte e o transporte do eucalipto, mas em alguns pequenos trechos essas vias particulares estão adentrando a Mata Atlântica. Esse procedimento deve ser devidamente fiscalizado de forma a impedir a devastação desta importante reserva florestal.

A Rodovia Prefeito Francisco Ribeiro Nogueira atravessa este compartimento no sentido norte/sul este compartimento, iniciando nesta uma Estrada Particular, que atravessa lagos e a Mata Atlântica. Em sentido oposto da rodovia sai uma estrada vicinal, ao longo da qual verificam-se residências com perfil de chácaras.

Ressalta-se que várias vias denominadas Estradas Municipais atravessam este frágil compartimento.

A leste, logo após o término do limite desta sub-bacia, tem-se a Rodovia Mogi-Bertioga (SP – 098) a partir da qual se iniciam várias vias vicinais que dão acesso a diversas chácaras localizadas de forma dispersa. Observou-se, ainda, um acesso que inicia e termina na SP – 098, mais que quando adentra esta sub-bacia se transforma em loteamento de chácaras.

A expectativa para 2020 é de 284 moradores e densidade de 7,7 hab/km^2. Em 2025 será de 295 residentes rurais, com baixa densidade (8,0 hab/km²). Em ambos os cenários não se computarão residentes urbanos.

Tietê / Alegre

Com área de 45,4 km² e densidade de 125,8 hab/km², em 2010, abrigava um total de 5.713 habitantes, dos quais 1.496 eram residentes rurais. Como foi apresentado anteriormente, a taxa de crescimento populacional no período 2010-2000 foi de 1,24% ao ano.

Essa assertiva é confirmada pela incorporação de novas ruas em loteamentos já existentes no sentido norte da Rodovia SP-088 (Loteamento Cinturão Verde, em Biritiba) e ao longo da SP-092 e Estrada Cruz do Alto (Loteamentos Vertentes do Biritba, Resdencial Castelano, entre outros), alguns circundados por agricultura e viveiros/galpões.

Em 2020, estima-se que a população será de 6.483 habitantes e densidade de 142,8 hab/km^2. Em 2025, as projeções indicam 6.913 pessoas que representa uma densidade demográfica de 152,3 ham/km^2.

Itapanhaú / Rio Pedras

Esse compartimento registra apenas 130 habitantes rurais nos seus 96,2 km² de área, não registrando residentes urbanos. Apresentava baixíssima densidade demográfica, 1,4 hab/km², em 2010.

Verificou-se que na Rodovia Mogi-Bertioga, na porção sudoeste da sub-bacia, se inicia uma via vicinal que adentra e corta áreas de mata em regeneração e algumas manchas de eucalipto.

Ao norte desta subunidade aparece uma via (continuação da Estrada Velha de Biritiba (SP – 092)/Casa Grande), onde se notam vários arruamentos que formam loteamentos de chácaras, abrigando lagos.

Próximo a esses loteamentos têm-se arruamentos que se destinam ao acesso para plantio, corte do eucalipto e para o escoamento da produção. Essas vias vicinais saem dessas áreas para atingir a Estrada Velha de Biritiba (SP – 092)/Casa Grande.

Também fora indetificados loteamentos de chácaras e plantações agrícolas associadas à via de acesso com início na Estrada Velha de Biritiba (SP – 092)/Casa Grande, situado à nordeste e sudoeste da sub-bacia.

Beirando a Estrada Velha de Biritiba (SP – 092)/Casa Grande aparece conjunto de casas, que pode estar vinculado à Sabesp, já que o acesso ao Sistema Produtor Rio Claro situa-se próximo a esta via.

A previsão para 2020 são 136 habitantes e densidade de 1,4 hab/km^2. Em 2025, abrigará um total de 140 pessoas residindo em áreas rurais, e a densidade prevista ainda será baixa, de apenas 1,5 hab/km².

Baixo Paraitinga

A análise dessa subunidade aponta que a noroeste há presença de loteamentos de chácaras e de duas estradas vicinais, tendo como acesso a Estrada Municipal (SP – 088) que é continuação da Estrada Santa Catarina.

O maior loteamento que se localiza nesse compartimento é o Chácaras Nirvana, no município de Biritiba Mirim, na estrada municipal que se inicia no município de Salesópolis.

Próximo ao limite de Biritiba Mirim com Salesópolis há uma via rural (sentido norte da sub-bacia) e grandes galpões do agronegócio ao redor da estrada municipal que sai da SP-088.

Na continuação da Estrada do Serrote no extremo nordeste da sub-bacia, verificam-se ruas que se iniciam entre as Estradas Municipais que apresentam ocupações de chácaras.

De acordo com as estimativas realizadas, em 2020 deve abrigar 2.949 pessoas, com densidade de 79,1 hab/km^2. Prevê-se que atingirá 3.086 habitantes, em 2025, quando chegará a uma densidade de 82,7hab/km².

Reservatório Paraitinga

Os principais vetores de indução à ocupação nesta subunidade de análise estão relacionados a um conjuto de estradas rurais, como a que se inicia na Estrada da

Lagoinha e segue por áreas de eucalipto em sentido norte da sub-bacia; e as estradas que se iniciam na Rodovia Professor Alfredo Rolim de Moura, atravessando e margeando o reservatório Paraitinga. Da área urbana principal de Salesópolis partem várias vias, sendo que algumas delas estão rodeadas ou dão acesso a várias chácaras.

Nesta subunidade devem ser destacados:

- a Estrada Rural que atravessa a Rodovia Nilo Máximo (SP-077) e que está ladeada de conjunto de casas e chácaras;
- a estrada vicinal que propicia a ligação entre a Rodovia Nilo Máximo com a Rodovia Professor Alfredo Rolim de Moura. Essa ligação é próxima à sede urbana de Salesópolis;
- na porção norte onservaram-se arruamentos entre a Estrada Municipal e Estrada da Capelinha, bem como acessos em meio a plantações de eucaliptos; e, também, um conjunto estradas rurais que seguem o sentido norte/nordeste;
- as áreas de expansão urbana de Salesópolis após a sede municipal, no sentido leste da sub-bacia, junto ou próximo Rodovia Professor Alfredo Rolim de Moura. Na faixa lindeira dessa rodovia têm-se também loteamentos de chácaras;
- as habitações fora do padrão estabelecido pela legislação entre a Rua Pedro Rodrigues Camargo e a Rua Campos Sales, que integra o arruamento da sede urbana do município de Salesópolis;
- a continuação no sentido sul da Av. Victor Wuo, que pertence à mancha urbana mais consolidada e que pode ser considerada como extensão da mancha urbana associada à presença desta via; e
- residências, loteamentos e chácaras saindo da Rodovia Professor Alfredo Rolim de Moura, próximo ao reservatório Paraitinga, no trecho sul. Deve ser ressaltado que essas novas ruas estão próximas à mancha urbana mais consolidada situada na porção leste de Salesópolis.

Esse território deverá comportar, em 2020, 12.281 habitantes, sendo que 9.624 serão residentes urbanos e a densidade será de 131,8 hab/km². Em 2025 a previsão é de 12.942 habitantes totais e densidade de 138,9 hab/km².

Reservatório Ponte Nova

Em 2010, verificou-se 1.188 residentes totais e todos vinculados ao ambiente rural, não existindo habitantes urbanos.

Como tendência de crescimento deve ser destacada a continuação da Rua São Cristovão (com início na sede urbana de Salesópolis). Também adentra nesta sub-bacia a continuação da Av. Victor Wuo (inserida no núcleo urbano de Salesópolis). Nesta subunidade verifica-se uma estrada que liga a Rua São Cristovão com a Av. Victor Wuo.

Na porção central da sub-bacia e na margem sul do reservatório Ponte Nova destaca-se apresença da estrada que margeia o reservatório. Partindo dessa estrada tem-se via rural que propicia acesso a vários arruamentos de plantio e corte de eucaliptos. No percurso dessa via rural observaram-se loteamentos de chácaras, em sua faixa lindeira.

Há, ainda, um conjunto de estradas rurais na porção sul da sub-bacia. No limite sul desta unidade hídrica verificaram-se mais arruamentos para plantio e corte de eucaliptos. Junto a essas plantações de eucaliptos nota-se a presença de chácaras com lago e piscinas. Ao centro da porção sul da sub-bacia tem-se a presença de loteamentos de chácaras. Próximo ao final da Rua São Cristovão e próximo ao último braço do reservatório Ponte Nova, em sua porção leste percebe-se assentamento de várias chácaras.

Foi estimado, para 2020, um total de 1.163 residentes, todos vivendo no campo. A densidade prevista para o mesmo ano será de 12,67 hab/km². Em 2025, devem habitar a subunidade 1.169 pessoas que representarão a densidade de 12,73 hab/km².

Tietê / Ribeirão do Pote

Como tendência de crescimento à ocupação neste compartimento devem-se ressaltar várias estradas rurais destinadas ao plantio, corte e escoamento da produção de eucalipto, todas no sentido sul da sub-bacia. Constataram-se chácaras já implantadas, muitos delas com lagos e piscinas. No extremo sul da subunidade observaram-se pontos isolados de ocupação residencial, como o Bairro dos Pintos, nas proximidades da estrada da Petrobrás em Salesópolis. A ocupação só acaba quando encontra a barreira do Parque Estadual da Serra do Mar.

Deve-se registrar que foi previsto, para 2020, apenas 328 habitantes totais e de caráter rural, com baixíssima densidade, de apenas 4,2 hab/km². Em 2025 a tendência deve permanecer com 330 habitantes e densidade de 4,2 hab/km².

Alto Paraitinga

Com 88,9 km² situa-se no município de Paraibuna, majoritariamente, e em parte de Salesópolis. Registrou, em 2010, apenas um total de 1.009 moradores, todos morando em áreas rurais.

Constataram-se algumas vias rurais saindo da continuação da Rodovia Professor Alfredo Rolim de Moura, que liga Salesópolis ao centro de Paraibuna. Ao longo dessas estradas observam-se residências rurais dispersas.

Como a sua grande característica é a presença de reflorestamento, verificaram-se arruamentos destinados ao plantio e corte de eucalipto.

Foi estimado para 2020, 1.046 pessoas e uma densidade de 11,8 hab/km^2. Em 2025, deve abrigar um total de 1.066 habitantes rurais, que resultará em densidade de 12,0 hab/km².

Rio Claro

É o segundo compartimento em extensão (146,8 km²) e situa-se a sudeste do território da APRM-ATC nos municípios de Salesópolis, majoritariamente, e Biritiba Mirim.

Nesta sub-bacia encontra-se a sede do Sistema Produtor Rio Claro da Sabesp, situado a sudoeste da sub-bacia, muito próximo ao limite final desta subunidade. Este Sistema produz quatro mil litros de água por segundo e abastece 1 milhão de pessoas em Sapopemba, na Capital; Ribeirão Pires; parte de Mauá; e parte de Santo André.

Ao noroeste desta sub-bacia observaram-se vários arruamentos destinados ao plantio e corte de eucalipto, mas deve permanecer sem ocupação, visto que as normas legais que aí incidem (LPM, SNUC, lei municipal de Salesópolis) não permitem intervenções e ocupação nesse território. Mas, para isso, é fundamental executar a fiscalização desse território, pois observam-se ocupação rarefeita de casas nos limites municipais de Biritiba Mirim e Salesópolis.

Deste modo, essa subunidade de análise, apesar de poucos habitantes, deve permanecer com pequena atividade humana, por abrigar uma Unidade de Conservação de Proteção Integral, o Parque Estadual da Serra do Mar.

4.4 Situação dos recursos hídricos

A qualidade das águas é fortemente influenciada por aspectos do meio físico (tipo de rochas, relevo, solos, clima) e pelas diferentes formas de uso e ocupação do solo, os quais podem influenciar direta ou indiretamente na qualidade e quantidade de água utilizada para o abastecimento público.

Este item apresenta a situação dos recursos hídricos em relação aos aspectos legais (enquadramento dos corpos d'água), à evolução histórica da sua qualidade (monitoramentos efetuados pela Cetesb) e às informações existentes sobre a disponibilidade de água da APRM-ATC.

Essas informações contituem elementos que subsidiam o planejamento da área, a definição de metas de qualidade ambiental e a proposição de programas, projetos e intervenções que visem à proteção e recuperação dos mananciais da APRM-ATC.

4.4.1 Enquadramento dos corpos d'água e fontes de poluição

O enquadramento de corpos d'água em classes, segundo seus usos preponderantes, é um instrumento definido nas Políticas Nacional (Lei Federal nº

9.433/97) e Estadual de Recursos Hídricos (Lei Estadual nº 7.633/91). Trata-se do estabelecimento da meta ou objetivo de qualidade da água (classe) a ser alcançado e/ou mantido em um segmento de corpo de água ao longo do tempo para garantir aos usuários a qualidade necessária ao atendimento de seus usos.

A Lei Estadual nº 997, de 31 de maio de 1976 (SÃO PAULO, 1976b), dispõe sobre o controle da poluição do Meio Ambiente, proibindo o lançamento ou a liberação de poluentes nas águas, no ar e no solo. O Decreto nº 8.468, de 8 de setembro de 1976 (SÃO PAULO, 1976c), que a regulamenta, convencionou, em seu Artigo 7º, classificar as águas interiores situadas no Estado de São Paulo em função dos seus usos preponderantes, conforme ilustra o **Quadro 14**.

Classe	Usos / funções preponderantes
1	Abastecimento doméstico (sem tratamento prévio ou com simples desinfecção)
2	Abastecimento doméstico (após tratamento convencional), irrigação de hortaliças ou plantas frutíferas e recreação de contato primário (natação, esqui aquático e mergulho)
3	Abastecimento doméstico (após tratamento convencional), dessedentação de animais e preservação de peixes em geral e de outros elementos da fauna e da flora
4	Abastecimento doméstico (após tratamento avançado), navegação, harmonia paisagística, abastecimento industrial, irrigação e usos menos exigentes

Quadro 14 – Classes de corpos d'água receptores do Estado de São Paulo agrupadas em concordância com os usos e funções preponderantes estabelecidos pelo Decreto nº 8.468/76.
Fonte: adaptado de São Paulo (1976c).

O Decreto nº 10.755, de 22 de novembro de 1977 (SÃO PAULO, 1977b), dispõe sobre o enquadramento dos corpos de água receptores de acordo com a classificação prevista no Decreto nº 8.468/76 (SÃO PAULO, 1976c).

De acordo com o Decreto Estadual nº 10.755/77, são corpos d'água Classe 1:

- *Rio Biritiba Mirim e todos os seus afluentes até a barragem prevista da Represa de Biritiba Mirim, no Município de Biritiba Mirim;*

- *Rio Jundiaí e todos os seus afluentes até a barragem prevista do reservatório do Jundiaí, no Município de Mogi das Cruzes;*
- *Rio Paraitinga e todos os seus afluentes até a barragem do reservatório Paraitinga I, no Município de Salesópolis;*
- *Rio Taiaçupeba e todos os seus afluentes até a barragem do reservatório do Taiaçupeba, na divisa dos Municípios de Suzano e Mogi das Cruzes; e*
- *Rio Tietê e todos os seus afluentes até a barragem de Ponte Nova, na divisa dos Municípios de Salesópolis e Biritiba Mirim.*

O mesmo Decreto convencionou que pertencem à Classe 2 todos os corpos d'água, exceto os alhures classificados como corpos d'água Classe 3.

A **Figura 89** ilustra os corpos d'água conforme apresentado no Plano da Bacia do Alto Tietê, realizado pela FUSP (2009).

No âmbito federal, a Resolução n° 20, de 18 de junho de 1986, do Conselho Nacional do Meio Ambiente – Conama (CONAMA, 1986), estabeleceu a classificação para as águas superficiais, tanto em relação às águas doces, quanto às salobras e salinas do Território Nacional. Os dispositivos dessa resolução foram alterados pela Resolução Conama n° 357, de 17 de março de 2005 (CONAMA, 2005), buscando-se adequações às realidades atuais do gerenciamento de recursos hídricos.

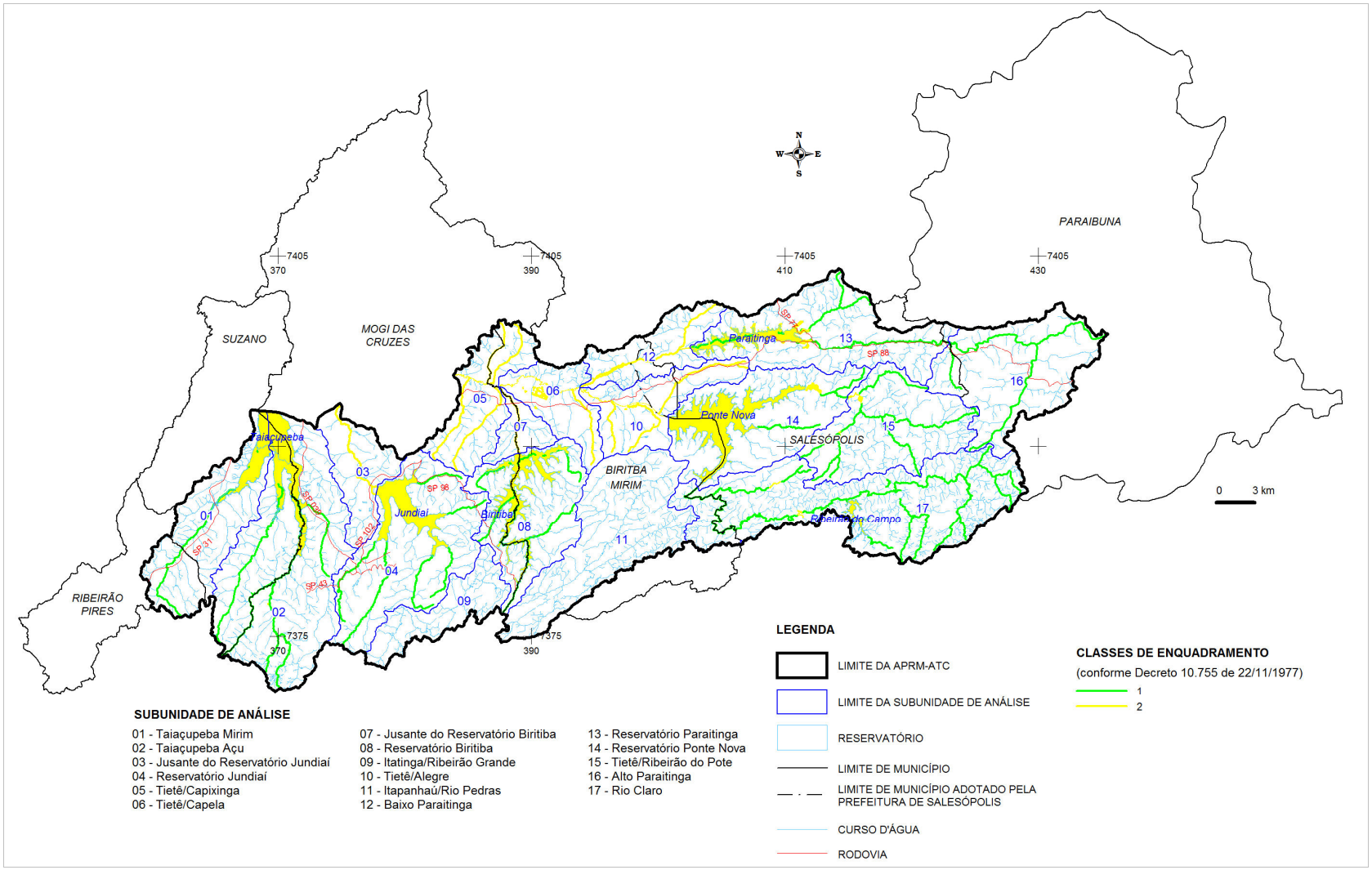


Figura 89 – Enquadramento dos corpos d'água localizados na APRM-ATC, de acordo com o Decreto nº 10.755/77.
Fonte: adaptado de FUSP (2009).

Av. Prof. Almeida Prado, 532 | Cidade Universitária
São Paulo | SP | CEP 05508-901
Tel 11 3767 4000 | Fax 11 3767 4002 | ipt@ipt.br
www.ipt.br

A exemplo do Decreto nº 8.468/76, o artigo 4º da Resolução Conama nº 357/2005 classifica os corpos d'água brasileiros em função dos seus usos preponderantes. A seguir, o **Quadro 15** apresenta a classificação proposta para águas doces que, segundo o artigo 2º dessa Resolução, correspondem a "águas com salinidade igual ou inferior a 0,5 ‰" (CONAMA, 2005).

Classe	Usos preponderantes
Especial	Abastecimento para consumo humano (com desinfecção); preservação do equilíbrio natural das comunidades aquáticas; e preservação dos ambientes aquáticos em unidades de conservação de proteção integral.
1	Abastecimento para consumo humano (após tratamento simplificado); proteção das comunidades aquáticas; recreação de contato primário (como natação, esqui aquático e mergulho); irrigação de hortaliças (que são consumidas cruas) e de frutas (que se desenvolvam rentes ao solo e que sejam ingeridas cruas sem remoção de película); e proteção das comunidades aquáticas em terras indígenas.
2	Abastecimento para consumo humano (após tratamento convencional); proteção das comunidades aquáticas; recreação de contato primário (como natação, esqui aquático e mergulho); irrigação de hortaliças, plantas frutíferas e de parques, jardins, campos de esporte e lazer, com os quais o público possa vir a ter contato direto; e aquicultura e atividade de pesca.
3	Abastecimento para consumo humano (após tratamento convencional ou avançado); irrigação de culturas arbóreas, cerealíferas e forrageiras; pesca amadora; recreação de contato secundário; e dessedentação de animais.
4	Navegação e harmonia paisagística.

Quadro 15 – Classes de corpos de águas doces agrupadas em concordância com os usos preponderantes estabelecidos pela Resolução Conama nº 357/05.
Fonte: adaptado de Conama (2005).

Análogo ao Decreto nº 8.468/76, a classificação proposta na Resolução Conama nº 357/05 baseia-se em níveis de qualidade que os corpos d'água deveriam possuir (e, portanto, não se referem necessariamente ao estado atual em que esses corpos se encontram). No entanto, diferentemente do Estado de São Paulo (que por meio do Decreto nº 10.755/77 enquadrou todos os corpos d'água receptores do Estado de São Paulo com base na classificação proposta no Decreto nº 8.468/76), a legislação federal restringiu-se apenas a apresentar critérios de classificação de corpos d'água (que são baseados exclusivamente no uso preponderante de cada corpo).

Assim, para garantir o fornecimento de água em quantidade e qualidade, dentro dos padrões estabelecidos pela legislação, é essencial considerar:

- as características de uso e ocupação do solo, destacando-se as áreas rurais, o tipo de manejo das atividades agrícolas e, em áreas urbanizadas, a disponibilidade de infraestrutura sanitária e seu respectivo nível de eficiência operacional;
- a regulação de vazões de saída dos reservatórios, visto que a forma de manutenção desse sistema influencia o seu equilíbrio e, consequentemente, a qualidade, pois indicam maior ou menor exportação de nutrientes aos corpos d'água existentes a jusante; e
- as mudanças no tempo de residência da água, em função do controle de vazão de saída do sistema, provocam alterações na qualidade da água e modificam o equilíbrio entre os compartimentos do sistema, promovendo a exportação de nutrientes e comprometendo os corpos de água existentes a jusante.

Destaca-se que o funcionamento do SPAT na forma de cascata (transposições de água entre represas por meio de túneis e canais) influencia o efeito cumulativo nos corpos receptores a jusante. De acordo com Sendacz et al. (2006), apesar de a literatura indicar que nos reservatórios em cascata geralmente ocorre diminuição dos poluentes ao longo de sua sequência espacial - pois parte dos poluentes e nutrientes fica retido no reservatório a montante – o SPAT funciona de maneira inversa.

O fósforo é considerado um importante parâmetro para a avaliação da qualidade da água oriunda das atividades antrópicas e, por ser considerando como um parâmetro conservativo, pode ser utilizado para representar a evolução das cargas poluentes no SPAT. Suas origens são variadas, podendo ser de fonte:

- pontual, quando vem junto com os esgotos sanitários e outros efluentes que contêm fósforo. A quantidade de fósforo é calculada de acordo com o número de pessoas que contribuem para a geração desses esgotos e da forma com que estes são lançados (*in natura*, fossa, com tratamento), estando intimamente relacionado com a eficiência de remoção de fósforo; e

- difusa, quando aflui com a água de chuva que lava as superfícies que contêm fósforo. A quantidade de fósforo é calculada de acordo com as categorias de uso e ocupação do solo (áreas agrícolas, áreas de solo exposto, áreas urbanas onde há deposição de poluentes, entre outros). Estas cargas estão espalhadas (cargas difusas) no terreno e utiliza-se um coeficiente de exportação para cada tipo de superfície para estimar seus valores.

Especial atenção deve ser dada às sub-bacias do reservatório Taiaçupeba, pois, além de ser o último desse sistema em cascata, abriga atividades diversas, cada qual com um potencial de carga poluidora (indústrias, agropecuária, núcleos urbanos, rodovias, entre outros). Como apresentado no item 3.3.1, existem seis áreas declaradas contaminadas nessa região, quatro por atividades industriais e duas por postos de combustível.

As rodovias também devem ser consideradas fontes de contaminação, devido aos acidentes que podem ocorrer durante o transporte de cargas perigosas nas rodovias Índio Tibiriçá (SP-031), Mogi-Bertioga (SP-098) e São Paulo-Salesópolis (SP-088).

Por fim, uma das atividades que não deve ser desconsiderada é a silvicultura, pela extensa área que ocupa na APRM-ATC. A Portaria n°198, de 8 de julho de 2010 (SECRETARIA DE POLÍTICA AGRÍCOLA, 2010), organiza territorialmente a silvicultura e elenca os municípios com aptidão para o cultivo do eucalipto, citando quatro dos seis municípios da APRM-ATC: Biritiba Mirim, Mogi das Cruzes, Paraibuna e Salesópolis.

Embora os impactos relacionados a essa prática dependam do ambiente em que se insere o cultivo, ocorrem modificações (positivas ou negativas) nos ambientes em que se instalam, como por exemplo, modificações no regime e interceptação de chuvas, na qualidade da água, entre outros (LIMA, 1993). Há grande discussão acerca dos impactos sobre a biodiversidade e a disponibilidade hídrica, mas poucos questionamentos sobre os seus impactos na qualidade das águas. Por ser uma atividade econômica de grande magnitude, devem ser priorizados estudos sobre

demandas de nutrientes e de fertilizantes para completar seu ciclo produtivo e a sua relação com a qualidade das águas da APRM.

O **Quadro 16** apresenta, de forma simplificada, os fatores conhecidos e relacionados às atividades antrópicas que podem influenciar na qualidade das águas.

Atividade/Fonte potencial	Aspectos relacionados às fontes potenciais de poluição
Agricultura	Tipo de cultura, fase do ciclo de produção (preparação do terreno, semeadura, desenvolvimento das plantas, colheita etc.), ocorrência de eventos de chuva, uso de fertilizantes e defensivos agrícolas.
Área urbana	Lançamento de esgotos domésticos sem coleta e tratamento, geração e disposição de resíduos sólidos, impermeabilização do solo.
Chácaras de lazer e recreação	Esgotos domésticos, resíduos gerados nas atividades domésticas e cargas relacionadas a pequenas áreas cultivadas.
Indústrias/ comércio e serviços	Lançamento de efluentes (cargas orgânicas, metais, óleos e graxas, solventes, entre outros).
Mineração	Tipo de minério em exploração, técnicas de proteção e de controle ambiental adotada, características operacionais da atividade e ocorrência de eventos de chuva.
Pecuária	Tipo de rebanho, dejetos gerados e técnicas de criação adotadas.
Vias e rodovias	Desgaste de pavimentos, resíduos de pneus, óleos, lubrificantes, graxas, outros tipos de resíduos, acidentes e eventos de chuva.

Quadro 16 – Algumas fontes de poluição.

Fonte: Adaptado de SMA/Cobrape (2011).

Assim, a proteção e a recuperação dos mananciais submetidos a essas pressões dependem do conhecimento dos aspetos de quantidade e qualidade, como será tratado nos itens 4.4.2, 4.4.3 e 4.4.4.

4.4.2 Quantidade da água

De acordo com o Artigo 16, da Lei Estadual nº 9.866/97:

> "Para cada APRM serão estabelecidas diretrizes e normas ambientais e urbanísticas de interesse regional, [...] considerando as especificidades e funções ambientais das diferentes Áreas de Intervenção, com o fim de garantir padrões de qualidade e quantidade de água bruta, passível de tratamento convencional para abastecimento público. (SÃO PAULO, 1997)".

Deste modo, apresentam-se, de forma resumida, alguns aspectos relacionados à quantidade da água, de acordo com informações disponíveis.

A avaliação partiu da sistematização dos postos pluviométricos e fluviométricos na área de estudo. As informações foram compiladas por meio de consulta ao banco de dados hidrometeorológicos, disponível no DAEE - Departamento de Águas e Energia e Elétrica (http://www.daee.sp.gov.br/hidrometeorologia/index.htm). O **Quadro 17** apresenta os pontos de monitoramento equipados com pluviômetros nos municípios inseridos na área de estudo e o **Quadro 18** apresenta os postos fluviométricos localizados na APRM-ATC.

Prefixo	Entidade	Município	Latitude	Longitude	Início	Fim	Situação
E2-053	DAEE	Biritiba Mirim	23°39'00"	45°56'00"	1929	1971	D
E2-110	DAEE	Biritiba Mirim	23°38'00"	45°57'00"	1962	1997	D
E3-231	DAEE	Biritiba Mirim	23°37'00"	46°05'00"	1971	1999	D
E3-861AN	DAEE	Mogi das Cruzes	23°35'00"	46°15'00"	2006	2006	D
E3-032	DAEE	Mogi das Cruzes	23°35'00"	46°14'00"	1937	2003	D
E3-223	DAEE	Mogi das Cruzes	23°40'00"	46°11'00"	1969	1998	D
E3-232	DAEE	Mogi das Cruzes	23°34'00"	46°06'00"	1971	2004	D
E2-004	DAEE	Salesópolis	23°39'00"	45°52'00"	1931	1969	D
E2-015	DAEE	Salesópolis	23°31'00"	45°52'00"	1957	1975	D
E2-019	DAEE	Salesópolis	23°39'00"	45°54'00"	1940	1969	D
E2-054	DAEE	Salesópolis	23°32'00"	45°51'00"	1946	2004	D
E2-100	DAEE	Salesópolis	23°38'00"	45°50'00"	1960	2002	D
E2-112	DAEE	Salesópolis	23°34'00"	45°58'00"	1967	2006	A
E2-131	DAEE	Salesópolis	23°34'00"	45°50'00"	1970	2004	D
E2-140	DAEE	Salesópolis	23°35'00"	45°47'00"	1975	2002	D
E3-224	DAEE	Suzano	23°41'00"	46°18'00"	1969	1994	D
E3-245	DAEE	Suzano	23°39'00"	46°20'00"	1972	2004	D

Quadro 17 - Postos pluviométricos localizados na APRM-ATC.
Fonte: DAEE. D – Desativado; A – Ativado.

Prefixo	Entidade	Município	Latitude	Longitude	Início	Fim	Situação
3E-007	DAEE	Biritiba Mirim	23°33'58"	46°05'32"	1959	1982	D
3E-48	DAEE	Biritiba Mirim	23°33'54"	46°00'59"	1964	2004	D
3E-050	DAEE	Biritiba Mirim	23°41'15"	46°01'57"	1964	1976	D
3E-015	DAEE	Mogi das Cruzes	23°36'47"	46°16'25"	1960	1976	D
2E-31	DAEE	Salesópolis	23°31'23"	45°51'29"	1964	1979	D
2E-46	DAEE	Salesópolis	23°31'43"	45°50'40"	1978	2004	D
3E-014	DAEE	Suzano	23°36'24"	46°15'50"	1960	1976	D
3E-021	DAEE	Suzano	23°38'04"	46°19'16"	1962	1976	D

Quadro 18 - Postos fluviométricos localizados na APRM-ATC.
Fonte: DAEE. D – Desativado; A – Ativado.

A **Figura 90** ilustra a distribuição espacial desses postos, indicando quais estão ativos e quais estão desativados.

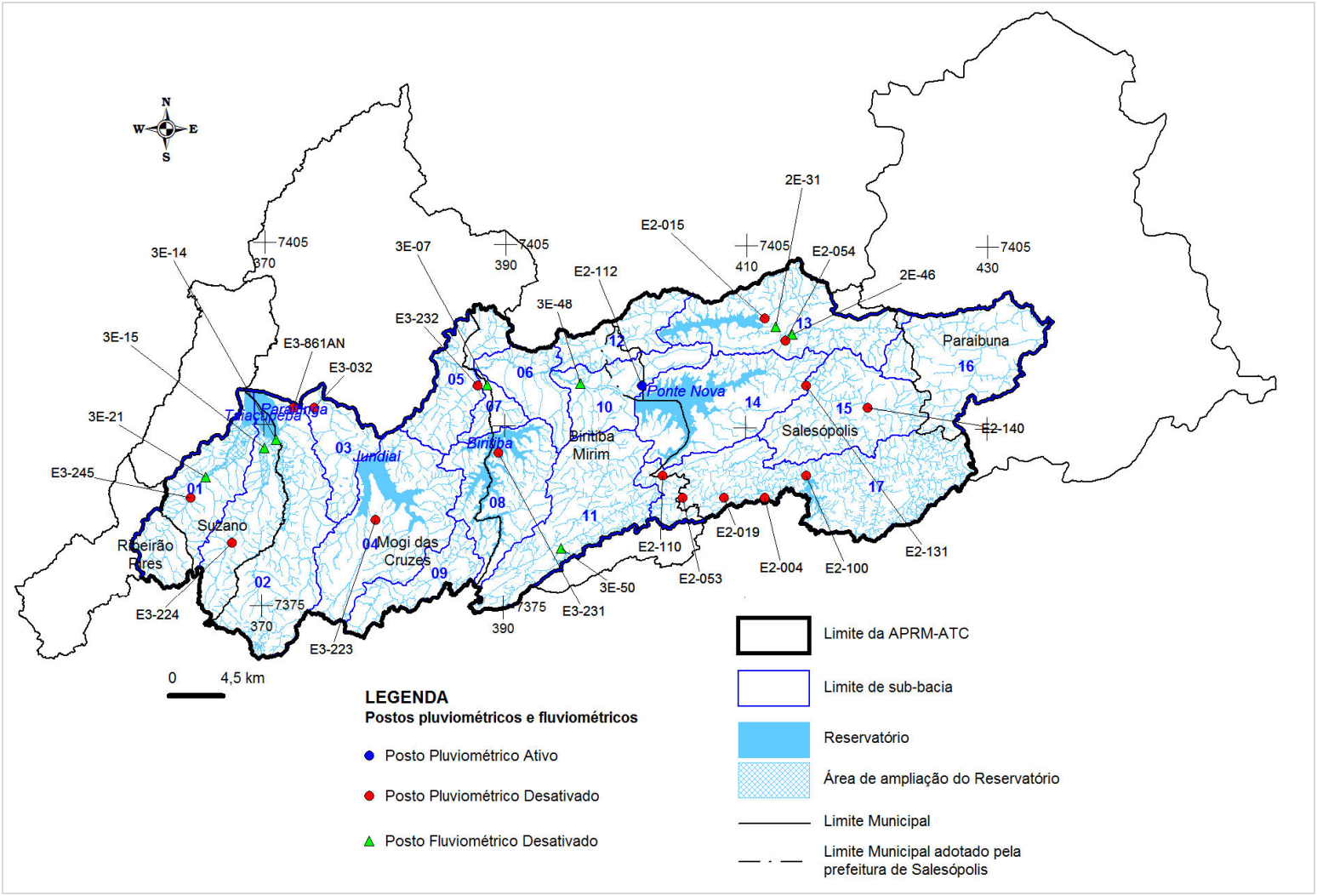


Figura 90 – Postos pluviométricos e fluviométricos na APRM-ATC.
Fonte: DAEE.

Av. Prof. Almeida Prado, 532 | Cidade Universitária
São Paulo | SP | CEP 05508-901
Tel 11 3767 4000 | Fax 11 3767 4002 | ipt@ipt.br
www.ipt.br

Apesar da grande quantidade de postos pluviométicos na área, verifica-se que a maioria encontra-se desativada. Quanto aos postos fluviométricos da área, todos estão inoperantes e não existe uma série hidrológica (vazões médias) consistente, o que impossibilitou a avaliação das disponibilidades hídricas superficiais da APRM-ATC. Nos postos de monitoramento de pluviosidade foram selecionados os dados dos postos obtidos em igual período de tempo, neste caso a série histórica de 1966 a 1997, buscando apresentar um panorama regional da área. Para finalizar, apresentam-se os estudos operacionais do Sistema Produtor Alto Tietê (SPAT) e do Sistema Produtor Rio Claro (SPRC) para caracterizar as capacidades de produção relacionadas à ETA Taiaçupeba e à ETA Casa Grande, bem como as orientações oriundas desses estudos.

4.4.2.1 Precipitação média

Determinar a altura média de precipitação em uma área específica é necessário, principalmente para determinação do balanço hídrico de uma bacia hidrográfica, cujos cálculos podem ser feitos com base em um determinado período de tempo; com totais de uma estação do ano; ou, ainda, com base em totais anuais. A precipitação média é definida como uma lâmina de água, de altura uniforme sobre toda a área considerada, durante determinado período de tempo (horas, dias, meses, anos).

Para a determinação real da altura da precipitação média seria necessária a instalação de um grande número de pluviômetros na bacia hidrográfica, visto que os dados de chuva obtidos por esses instrumentos referem-se a uma área de coleta de 400 cm^2, ou seja, quase pontual. Para estimar a altura da precipitação pluviométrica média de determinada área com carência de pontos de monitoramento são comumente adotados três métodos: método da média aritmética, método de Thiessen e método das isoietas. Tendo-se em conta o período analisado, optou-se pelo método aritmético para a realização dos cálculos, o qual consiste em determinar-se a média aritmética entre as alturas de chuvas medidas na área. A **Figura 91** apresenta as alturas médias anuais de precipitação obtidas nos territórios dos municípios de Biritiba Mirim, Mogi das Cruzes, Salesópolis e Suzano no período de 1966 a 1977.

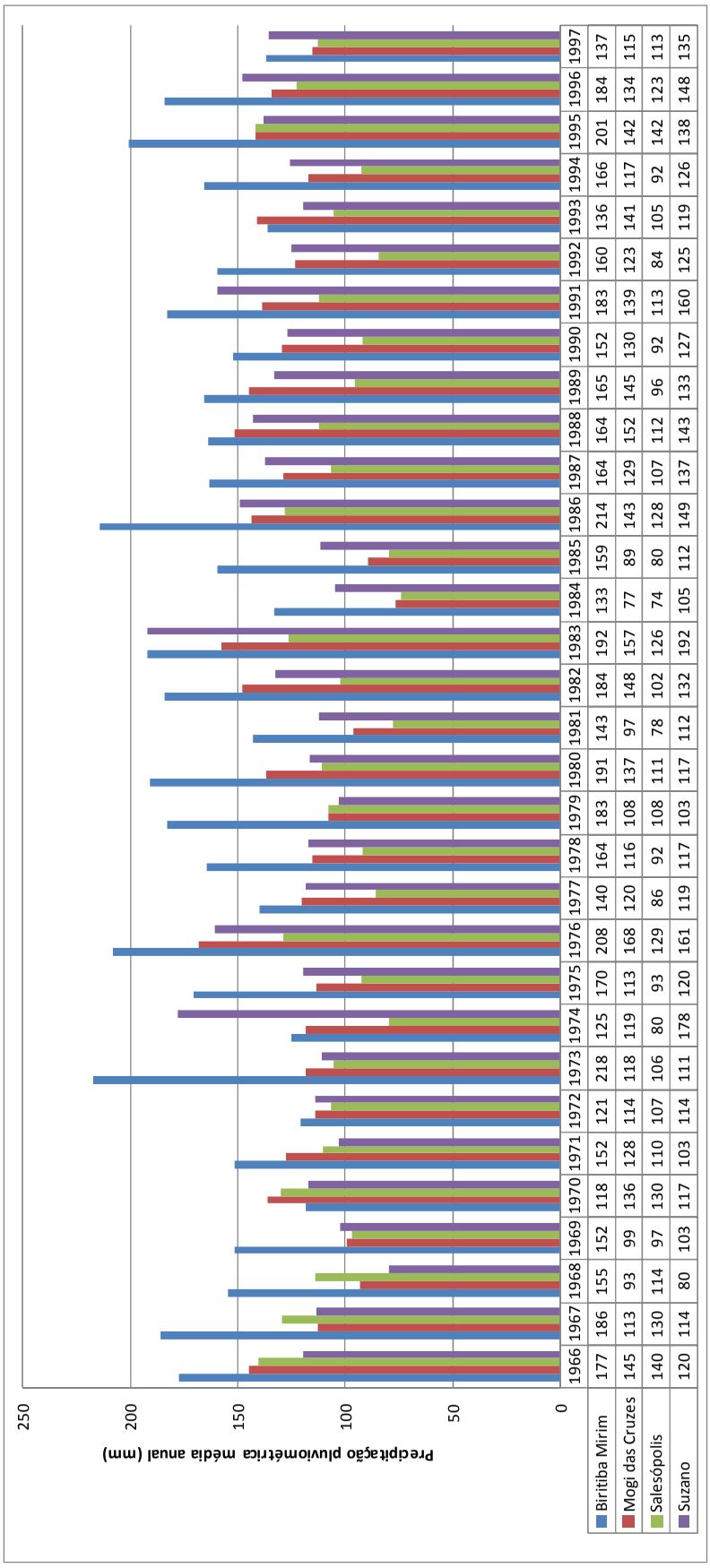
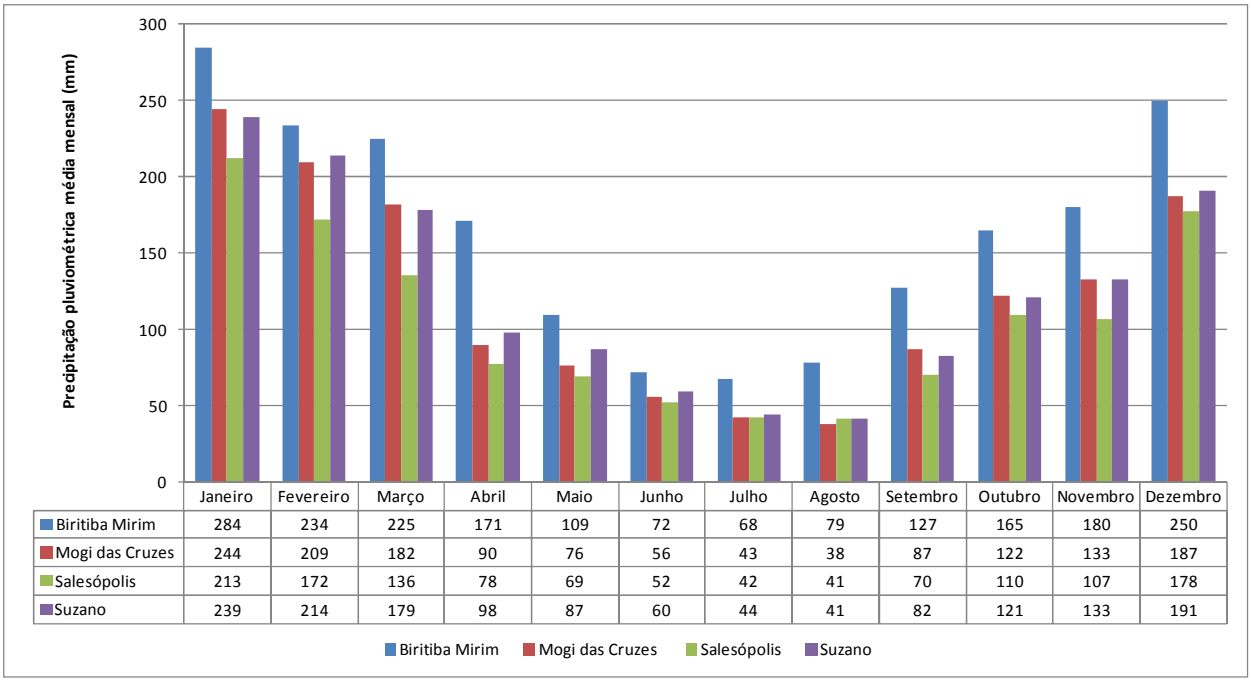


Figura 91 – Altura média anual de precipitação para os municípios de Biritiba Mirim, Mogi das Cruzes, Salesópolis e Suzano no período de 1966 a 1977.
Fonte: DAEE.

O município que obteve as maiores alturas de precipitação anual média entre 1966 e 1997 foi Biritiba Mirim, com alturas variando entre 118 mm (no ano de 1970) a 218 mm por ano (no ano de 1973). Foi seguido pelo município de Suzano, que apresentou variação da altura entre 80 mm (no ano de 1968) a 192 mm por ano (no ano de 1983). Mogi das Cruzes apresentou a variação da altura entre 73 mm (no ano de 1984) a 168 mm por ano (no ano de 1976) e Salesópolis apresentou a variação de 74 mm (no ano de 1984) a 142 mm por ano (no ano de 1995).

A **Figura 92** apresenta a média das alturas mensais de precipitação obtidas nos territórios dos municípios de Biritiba Mirim, Mogi das Cruzes, Salesópolis e Suzano entre os anos de 1966 e 1997.



	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
Biritiba Mirim	284	234	225	171	109	72	68	79	127	165	180	250
Mogi das Cruzes	244	209	182	90	76	56	43	38	87	122	133	187
Salesópolis	213	172	136	78	69	52	42	41	70	110	107	178
Suzano	239	214	179	98	87	60	44	41	82	121	133	191

Figura 92 – Média das alturas mensais de precipitação para os municípios de Biritiba Mirim, Mogi das Cruzes, Salesópolis e Suzano no período de 1966 a 1977.
Fonte: DAEE.

Observa-se na **Figura 92** que o maior valor obtido de precipitação pluviométrica média mensal foi durante o período chuvoso (Outubro a Março), no mês de janeiro, em Biritiba Mirim, totalizando 284 mm. O menor valor de precipitação pluviométrica média

mensal foi obtido durante o período seco (Abril a Agosto), no mês de julho, em Salesópolis, totalizando 42 mm.

4.4.2.2 Disponibilidade hídrica superficial

O Plano da Bacia do Alto Tietê, elaborado pela Fundação de Apoio à Universidade de São Paulo (FUSP, 2009), apresentou os estudos operacionais do Sistema Produtor Alto Tietê (SPAT) e do Sistema Produtor Rio Claro (SPRC) para caracterizar as capacidades de produção relacionadas à ETA Taiaçupeba e à ETA Casa Grande, respectivamente. A metodologia envolveu a utilização de modelagem matemático-computacional dos sistemas, incluindo a representação dos seus componentes, a disponibilidade hídrica das sub-bacias envolvidas, as demandas outorgadas e as vazões ecológicas requeridas.

De acordo com esse estudo, o limite máximo de produção desses Sistemas Produtores é de 19,9 m^3/s, apesar de, isoladamente, o SPRC apresentar um limite de produção de 5,5 m^3/s. Esse fato é atribuído à interdependência hidrológica-operacional dos dois sistemas, onde a retirada de água no SPRC diminui a afluência ao reservatório de Ponte Nova e, portanto, à disponibilidade hídrica do SPAT. Esse limite foi determinado sem considerar eventuais transposições, correspondendo à vazão média de longo termo da área controlada pelos aproveitamentos.

Uma das conclusões do estudo é que haverá necessidade de manter uma vazão complementar na tomada d'água do canal do Biritiba no rio Tietê para atender o aumento da demanda de abastecimento de Mogi das Cruzes e para manter a vazão mínima ou ecológica de 4,0 m^3/s no rio Tietê em Suzano. O estudo alerta, ainda, que a necessidade de complementação de vazões pelo SPAT poderá ser ainda maior, uma vez que, usualmente, são requeridos NAs mínimos para a tomada d'água que estão associados a valores superiores àqueles outorgados no local.

As perdas gradativas nas vazões garantidas do SPAT e do SPRC, resultantes das outorgas adicionais na Bacia do Alto Tietê, justificam: a alternativa da execução de obras de transposição das águas de bacias da vertente marítima como alternativa para a expansão do Sistema Produtor Alto Tietê; e a implantação dos reservatórios de

Itapanhaú e Itatinga nos rios homônimos (cujas bacias hidrográficas estão contempladas no território da APRM-ATC) e das estações elevatórias para transposição das águas que irão desaguar nos reservatórios Biritiba e Jundiaí.

Portanto, especial atenção deve ser dada aos trechos críticos indicados por esse estudo, evitando incrementos de demandas e respeitando os limites para a outorga na área da Bacia do Alto Tietê sem os quais a capacidade de produção dos Sistemas Produtores do Alto Tietê e do Rio Claro será gradativamente comprometida.

4.4.3 Rede de monitoramento da qualidade da água da Cetesb

A Companhia Ambiental do Estado de São Paulo - Cetesb opera uma rede de monitoramento de águas superficiais doces desde 1974. Atualmente, o programa de monitoramento da Cetesb é formado por 4 redes de monitoramento, que permitem um melhor diagnóstico da qualidade das águas, visando seus múltiplos usos (**Quadro 19**).

Monitoramento Cetesb	Objetivos	Início de Operação	Pontos	Frequência	Variáveis
Rede Básica (RB)	Fornecer um diagnóstico geral dos recursos hídricos no Estado de São Paulo.	1974	338	Semestral/ Bimestral	Físicas Químicas Biológicas
Balneabilidade de rios e reservatórios (Baln.)	Informar as condições da água para recreação de contato primário/banho à população.	1994	30	Semanal/ Mensal	Biológicas
Monitoramento Automático (M. Aut.)	Controle de fontes poluidoras domésticas e industriais, bem como controle da qualidade da água destinada ao abastecimento público.	1998	13	Horária	Físicas Químicas
Rede de Sedimento (Sed.)	Complementar o diagnóstico da coluna d'água.	2002	25	Anual	Físicas Químicas Biológicas

Quadro 19 – Redes de monitoramento de água doce operadas pela Cetesb.
Fonte: Cetesb (2012b).

Apresenta-se no **Quadro 20** e na **Figura 93** os pontos de monitoramento inseridos nos reservatórios que compõem o Sistema Produtor Alto Tietê e seus afluentes, pertencentes à rede básica, monitoramento automático e rede de sedimentos da Cetesb. No território da APRM-ATC estão presentes 7 pontos da rede básica; e 1 ponto da rede de sedimentos. Não há pontos da rede de monitoramento automático.

Código Cetesb	Corpo Hídrico	Tipo Mon.	LOCAL DE AMOSTRAGEM	Coordenadas Geográficas		Município
				Latitude	Longitude	
BMIR 02800	Rio Biritiba Mirim	RB	Ponte na rodovia SP-88, no trecho que liga Mogi das Cruzes a Salesópolis.	23 34 09	46 05 36	Mogi das Cruzes
JNDI 00450	Reservatório do Rio Jundiaí - UGRHI 06	Sed.	No corpo central, aproximadamente 2,5 Km da Barragem do Rio Jundiaí.	23 38 02	46 10 30	Mogi das Cruzes
JNDI 00500	Reservatório do Rio Jundiaí - UGRHI 06	RB	No canal de interligação do Res. do Rio Jundiaí com o Reservatório Taiaçupeba.	23 38 56	46 11 48	Mogi das Cruzes
PEBA 00900	Reservatório Taiaçupeba	RB	Na captação da Sabesp	23 34 45	46 17 18	Suzano
TAIA 02800	Rio Taiaçupeba-Açu	RB	A jusante do vertedouro do Reservatório de Taiaçupeba e montante da Indústria de Papel e Celulose Suzano.	23 34 18	46 17 27	Suzano
TAIM 00800	Rio Taiaçupeba-Mirim	RB	Ponte na estrada Pau a Pique com Estrada Boraceia, próximo da EEE Jardim Planalto.	23 38 04	46 19 17	Suzano
TIET 02050	Rio Tietê	RB	Ponte na rodovia que liga Mogi das Cruzes a Salesópolis (SP-88).	23 33 54	46 00 57	Biritiba Mirim
TIET02090	Rio Tietê	M.A.	Captação principal de Mogi das Cruzes	23 32 55	46 08 09	Mogi das Cruzes

RB – Rede Básica; Sed. - Rede de Sedimento. MA – Monitoramento automático

Quadro 20 – Pontos de monitoramento da qualidade da água localizados na APRM-ATC pertencentes à rede da Cetesb.
Fonte: Cetesb (2012b).

Para a análise geral da APRM-ATC, foram avaliados os seguintes índices: o Índice de Qualidade das Águas (IQA); o Índice de Qualidade das Águas Brutas para Fins de Abastecimento Público (IAP); o Índice de Estado Trófico (IET); e o Índice de Proteção da Vida Aquática e de Comunidades Aquáticas (IVA). Para esse item foram considerados os índices definidos e utilizados pela Cetesb para divulgar a situação da qualidade das águasm ao quais são compostos por parâmetros físico-químicos, biológicos e ecotoxicológicos.

Para a análise específica dos parâmetros com vistas ao estabelecimento das metas de qualidade ambiental, foi consultada a série de relatórios anuais de qualidade das águas interiores do Estado de São Paulo (CETESB, 2001; 2002; 2003; 2004; 2005; 2006; 2007; 2008; 2009; 2010; 2011b; 2012b). O período analisado é referente aos anos de 2000 a 2011.

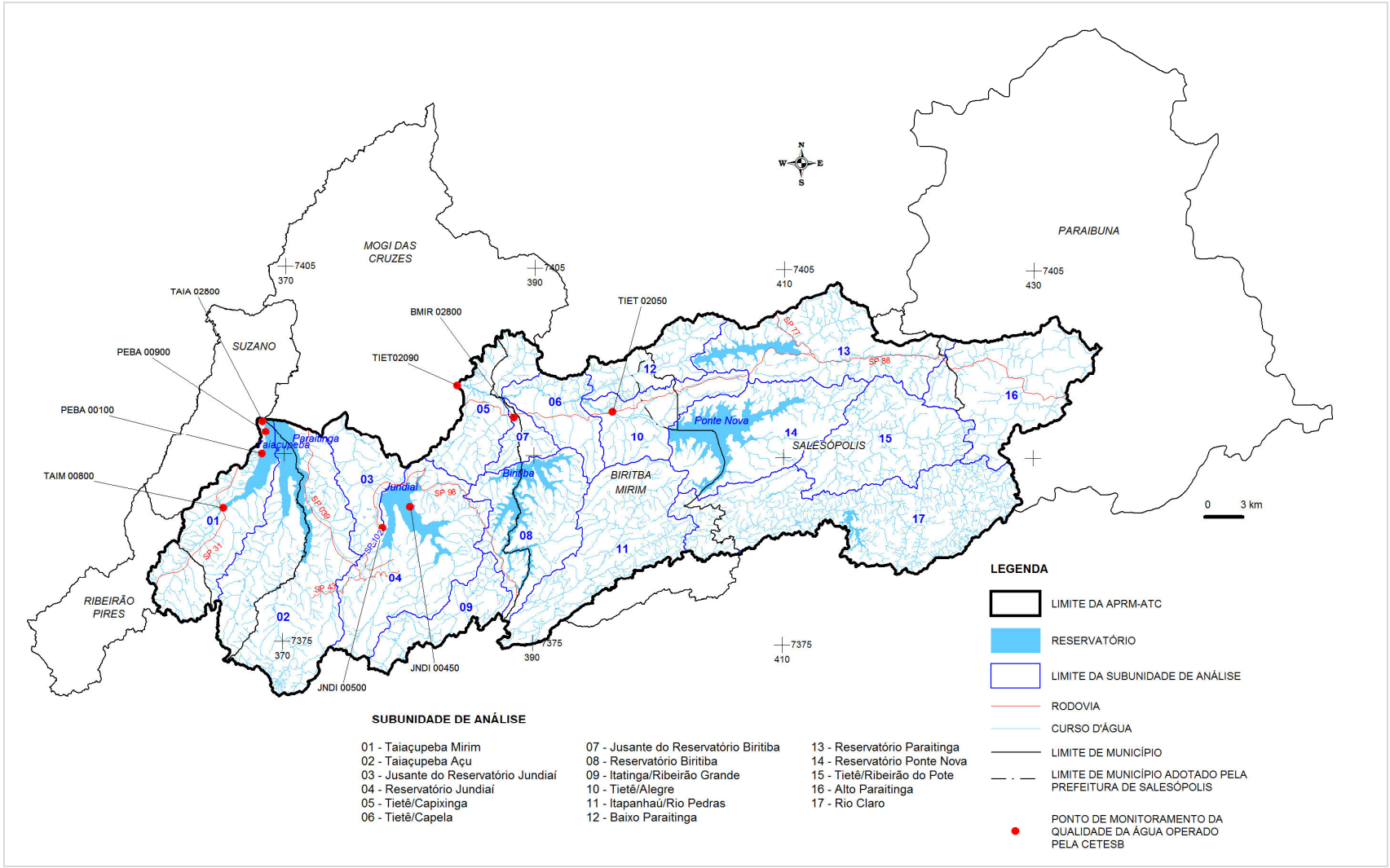


Figura 93 – Pontos de monitoramento nos corpos d'água da APRM-ATC operados pela Cetesb.
Fonte: Cetesb (2012b).

Av. Prof. Almeida Prado, 532 | Cidade Universitária
São Paulo | SP | CEP 05508-901
Tel 11 3767 4000 | Fax 11 3767 4002 | ipt@ipt.br
www.ipt.br

4.4.3.1 Índice de Qualidade das Águas - IQA

O **Índice de Qualidade das Águas** - **IQA** busca servir de informação básica de qualidade de água para o público em geral, bem como para o gerenciamento ambiental das 22 UGRHIs do Estado de São Paulo. Assim, tendo como determinante principal a utilização da água para abastecimento público, o índice utiliza nove variáveis para a avaliação da qualidade das águas, que refletem, principalmente, a contaminação dos corpos hídricos ocasionada pelo lançamento de esgotos domésticos. As variáveis consideradas são: Coliformes Fecais, pH, Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), Nitrogênio Total, Fósforo Total, Temperatura, Turbidez, Resíduo Total e Oxigênio Dissolvido (OD).

O IQA é calculado pelo produto ponderado das qualidades de água correspondentes às variáveis que integram o índice. No caso de não se dispor do valor de alguma das nove variáveis, o cálculo do IQA é inviabilizado. A **equação 1** apresenta a fórmula utilizada para o cálculo do referido índice.

$$IQA = \prod_{i=1}^{n} q_i^{wi} \quad (equação\ 1)$$

onde:
IQA: Índice de Qualidade das Águas, um número entre 0 e 100;
qi: qualidade do i-ésimo parâmetro, um número entre 0 e 100, obtido da respectiva "curva média de variação de qualidade", em função de sua concentração ou medida; e
wi: peso correspondente ao i-ésimo parâmetro, um número entre 0 e 1, atribuído em função da sua importância para a conformação global de qualidade, sendo que:

$$\sum_{i=1}^{n} w_i = 1$$

Depois de efetuado o cálculo, a qualidade das águas é determinada conforme intervalo qualitativo apresentado no **Quadro 21**.

CATEGORIA	Ponderação
ÓTIMA	79 < IQA ≤ 100
BOA	51 < IQA ≤ 79
REGULAR	36 < IQA ≤ 51
RUIM	19 < IQA ≤ 36
PÉSSIMA	IQA ≤ 19

Quadro 21 – Classificação do IQA.
Fonte: Cetesb (2012b).

A **Tabela 43** apresenta os resultados do IQA para os pontos localizados na APRM-ATC e a **Figura 94** ilustra a sua evolução.

Tabela 43 – Resultados do IQA no período de 2000 a 2011.

Código do Ponto	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
BMIR 02800	71	67	68	73	70	69	76	67	74	69	73	74
JNDI 00500	74	76	79	79	78	79	77	62	80	80	83	80
PEBA 00100		82	71	72	76	85	83	77	87			
PEBA 00900					85	79	87	72	88	79	81	85
TAIA 02800										77	78	79
TAIM 00800										42	46	42
TIET 02050	69	68	68	72	74	71	70	60	68	64	68	70
TIET 02090	65	61	60	70	68	67	69	62	66	59	64	68

Legenda

Qualidade ótima | Qualidade boa | Qualidade regular | Qualidade ruim | Qualidade péssima | Sem registros

Fonte: CETESB (2001; 2002; 2003; 2004; 2005; 2006; 2007; 2008; 2009; 2010; 2011b; 2012b).

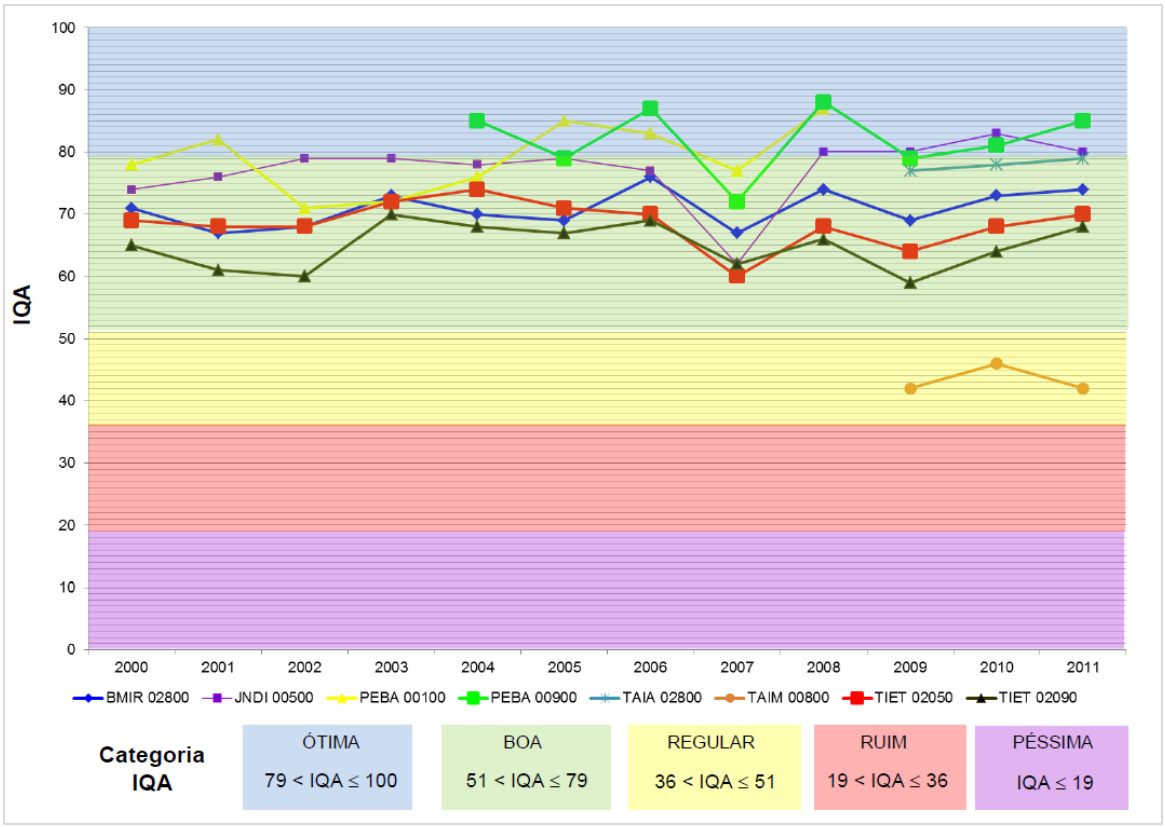


Figura 94 – IQA nos pontos de monitoramento da APRM-ATC.
Fonte: CETESB (2001; 2002; 2003; 2004; 2005; 2006; 2007; 2008; 2009; 2010; 2011b; 2012b).

Na APRM-ATC, a avaliação do IQA médio indica que em todos os pontos a qualidade varia de boa a ótima, exceção feita ao ponto TAIM 00800 localizado no município de Suzano, único que apresentou IQA médio regular. No entanto, como o índice avaliado é o produto ponderado das variáveis que o compõem, realizou-se uma análise de cada um dos parâmetros a fim de caracterizar a variação da qualidade dos corpos hídricos ao longo do tempo, possibilitando a correlação entre a qualidade da água e o uso do solo do entorno.

Ponto BMIR 02800

O ponto de monitoramento operado pela Cetesb BMIR 02800 localiza-se na rodovia SP-88, no trecho que liga Mogi das Cruzes a Salesópolis, próximo a áreas de reflorestamento e hortifrutigranjeiros. Insere-se em um corpo hídrico enquadrado na Classe 2, segundo o Decreto Estadual nº 10.755/77 e atualmente deve atender aos limites definidos para a Classe 2, conforme a Resolução Conama 357/05. A partir dos resultados apresentados na **Figura 94**, destaca-se que, apesar do IQA indicar uma qualidade da água Boa, o parâmetro fósforo total apresentou valores acima do estabelecido pela legislação em várias medições realizadas; e o oxigênio dissolvido, até 2005, apresentou valores inferiores ao recomendado para a Classe 2.

Ponto JNDI 00500

O ponto de monitoramento JNDI 00500, ativo desde 2001, está localizado no reservatório Jundiaí, no município de Mogi das Cruzes, próximo à áreas de campo e chácaras. Nesse ponto não há alterações significativas nos valores de oxigênio dissolvido pois entre as amostras verificadas apenas 5 estavam em desconformidade com a Resolução Conama nº 357/05. O mesmo ocorreu em relação ao parâmetro coliformes termotolerantes, cujos valores estiveram dentro dos limites estabelecidos, exceção feita a uma amostra obtida no mês de novembro de 2011 (não representada no gráfico), que apresentou grande quantidade de coliformes, somando um total de 2700 UFC/100mL. Como este valor ocorreu apenas uma vez, deve ser considerado como eventual erro amostral. Assim, a média dos resultados indica um IQA médio no qual a qualidade variou de boa a ótima.

Ponto PEBA 00100

O ponto de monitoramento PEBA 00100 está localizado a montante do reservatório Taiaçupeba. O corpo hídrico onde o ponto está inserido é enquadrado na Classe 1, conforme definiu o Decreto Estadual nº 10.755/77, mas atualmente segue os limites da Classe 00 – Especial, segundo a Resolução Conama nº 357/05. Embora o IQA tenha indicado uma qualidade da água de boa a ótima, é importante ressaltar que esse ponto apresentou diversos episódios em que o valor limite de DBO definido para a Classe Especial foi superado, sendo que o valor máximo neste ponto foi atingido em 2004. Já o oxigênio dissolvido esteve abaixo do limite em seis amostras durante todo o período analisado. Os valores de fósforo total monitorados pela Cetesb nesse local estiveram acima do limite da Classe Especial diversas vezes, atingindo valores de 0,15 mg/L.

Ponto PEBA 00900

O ponto de monitoramento PEBA 00900 está localizado no reservatório Taiaçupeba, na captação da Sabesp e é circundado por áreas urbanas e industriais, bem como áreas de uso agrícola, com concentração de hortifrutigranjeiros. Por ser utilizado para abastecimento foi classificado como Classe 1 pelo Decreto Estadual nº 10.755/77, mas atualmente segue os limites da Classe 00 – Especial, segundo a Resolução Conama nº 357/05. O IQA médio do ponto variou entre bom e ótimo entre os anos de 2004 a 2011, mas foram identificados valores de fósforo sempre superiores aos limites da Classe Especial, com valor máximo de 0,11mg/L.

Ponto TAIA 02800

O ponto de monitoramento TAIA 02800 localiza-se a jusante do vertedouro do reservatório Taiaçupeba e a montante da Indústria de Papel e Celulose Suzano. O corpo hídrico onde o ponto está inserido é enquadrado na Classe 2 (Decreto Estadual nº 10.755/77) e segue os limites definidos pela Resolução Conama nº 357/05. Nesse ponto não foram verificadas desconformidades com o estabelecido pela legislação vigente e, assim, o IQA médio do ponto apresentou classificação boa no curto período consolidado (2009 a 2011).

Ponto TAIM 00800

O ponto TAIM 00800 localiza-se no município de Suzano, em uma região com maior concentração de áreas urbanas e atividades industriais em comparação aos locais onde se encontram os outros pontos de monitoramento. O corpo hídrico onde o ponto está inserido é enquadrado na Classe 1, de acordo com o Decreto Estadual nº 10.755/77 e deve atender os limites estabelecidos pela Resolução Conama nº 357/05 para a Classe 00 - Especial. Apesar de o monitoramento ter iniciado em 2009, verifica-se que a maioria das medições efetuadas para o oxigênio dissolvido, demanda bioquímica de oxigênio e fósforo total apresentaram seguidas vezes valores acima do estabelecido, resultando em um IQA regular em todo o período analisado.

Ponto TIET 02050

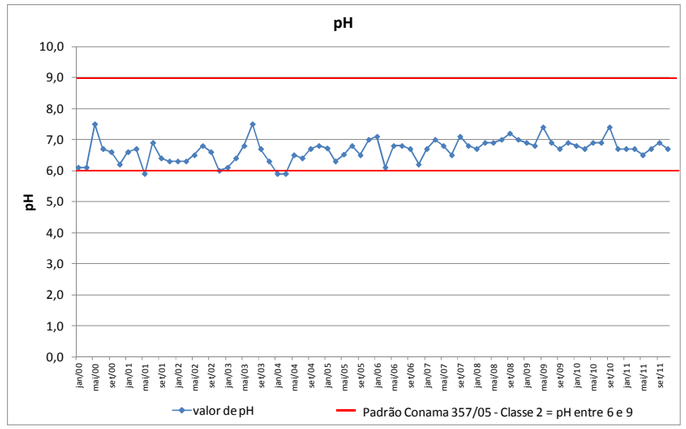
O ponto de monitoramento TIET 02050 localiza-se no trecho do rio Tietê inserido no município de Biritiba Mirim. O percurso do rio a montante do ponto de monitoramento é caracterizado pela presença de mata, entretanto, os tributários do rio percorrem áreas com ocupação de hortifrutigranjeiros e de reflorestamento. Essa porção do rio Tietê é enquadrada na Classe 2, segundo o Decreto Estadual nº 10.755/77 e atualmente deve atender aos limites definidos para a Classe 2 conforme a Resolução Conama 357/05. Em relação ao oxigênio dissolvido, observa-se que os resultados no período considerado apresentaram um comportamento oscilante, com diversos eventos de não atendimento ao limite de 5 mg/L O_2, que é o valor de referência para a Classe 2. Os valores medidos de fósforo total superaram o limite em 9 das 66 amostragens analisadas. Observou-se ainda, um evento em que a concentração de fósforo total foi de 0,38 mgP/L. Assim, apesar de seu IQA também indicar qualidade boa, foi aquele que apresentou as menores médias no período analisado.

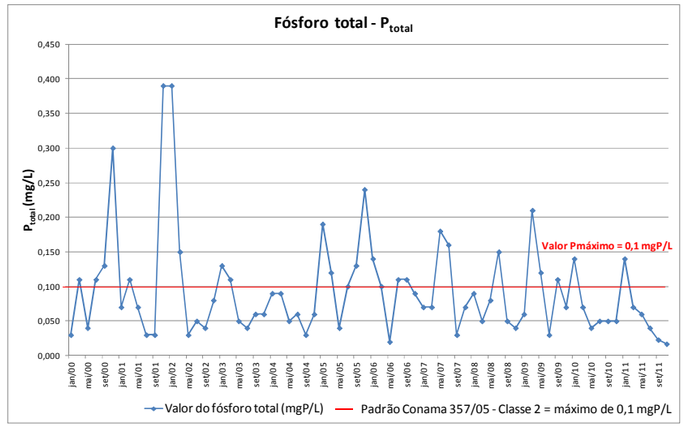
Ponto TIET 02090

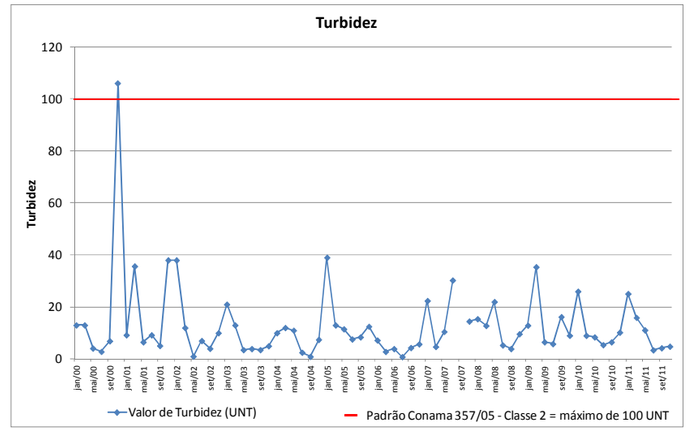
Nesse ponto de monitoramento (TIET 02090) ocorre a captação direta no rio Tietê, para o abastecimento do município de Mogi das Cruzes, estando localizado exatamente na divisa da área de manancial. A montante desse ponto verifica-se a

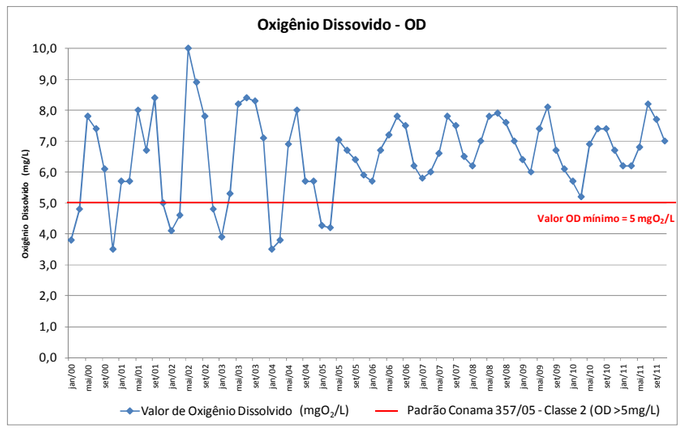
presença de hortifrutigranjeiros, vegetação na várzea do rio Tietê, chácaras e reflorestamento. Essa porção do rio Tietê é enquadrada na Classe 2, segundo o Decreto Estadual nº 10.755/77 e atualmente deve atender aos limites definidos para a Classe 2 definidos na Resolução Conama 357/05. Nesse ponto verifica-se um potencial de formação de Trihalometanos (THM), principalmente na época das chuvas (meses de janeiro, março, setembro e novembro). Portanto, neste período, deve-se ter uma atenção especial com o parâmetro THM na água tratada, bem como evitar a pré-cloração da água bruta. Deste modo, apesar de seu IQA também indicar qualidade boa, apresenta problemas quando se analisam os parâmetros separadamente, como o fósforo, oxigênio dissolvido, entre outros.

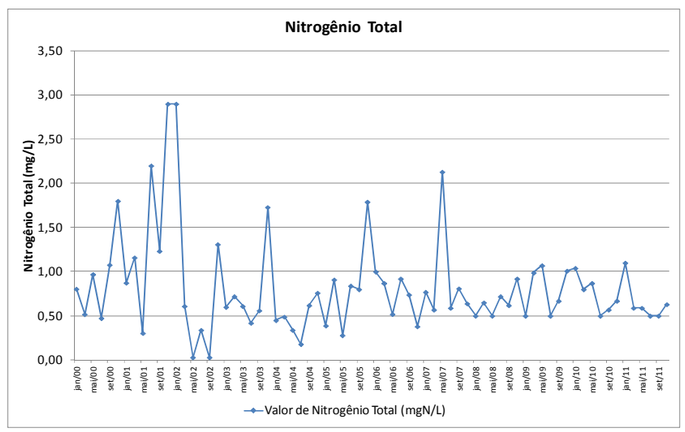
As Figuras a seguir ilustram a evolução de cada parâmetro que compõem o IQA para os pontos de monitoramento inseridos na APRM-ATC.

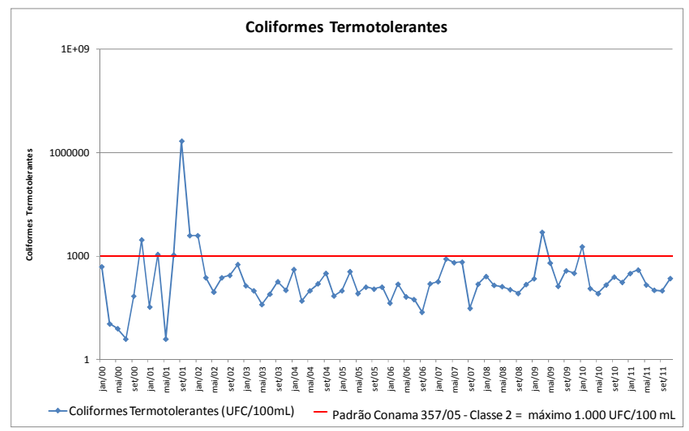


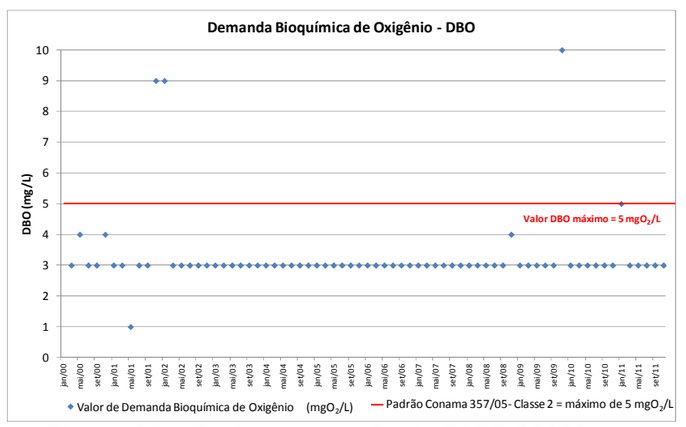


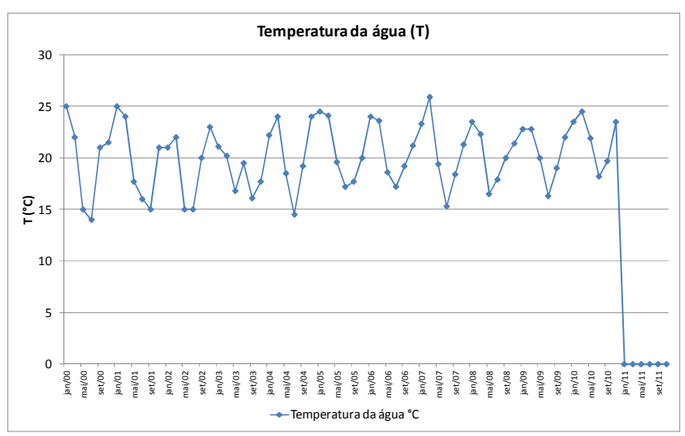












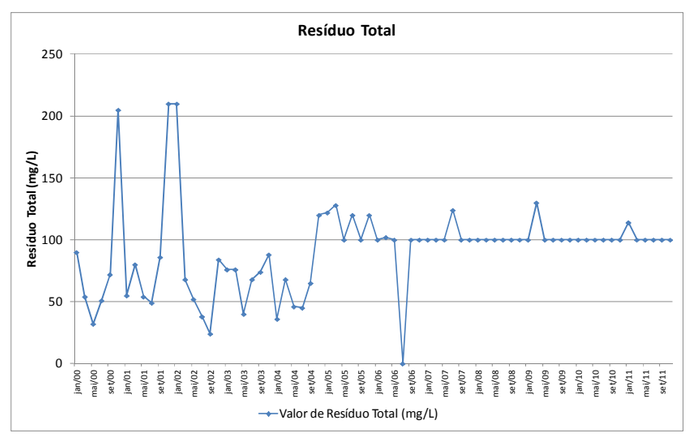
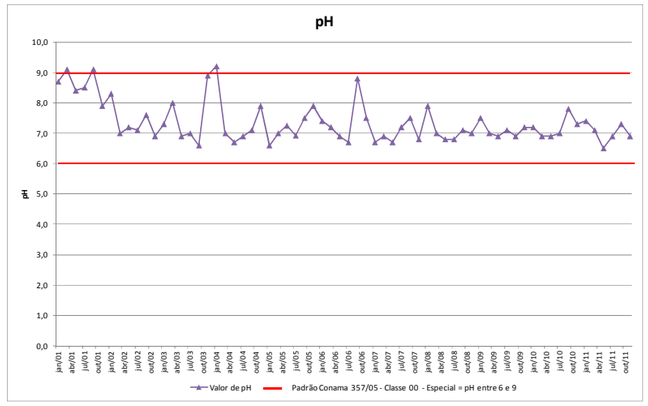
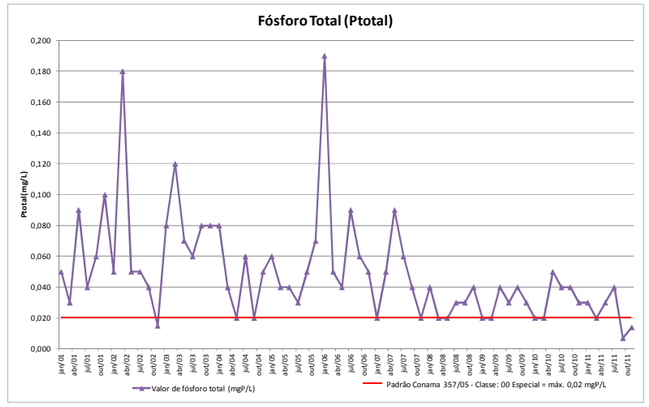
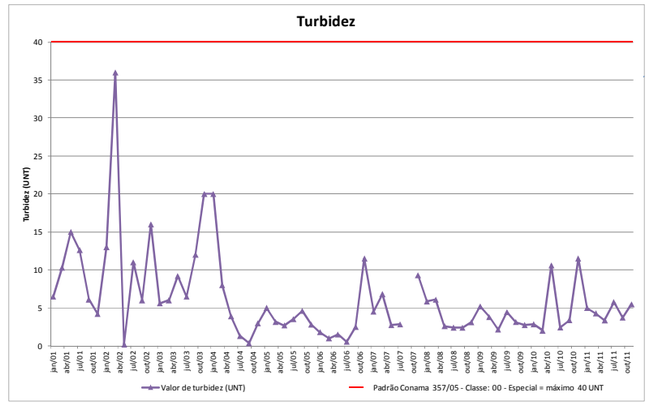
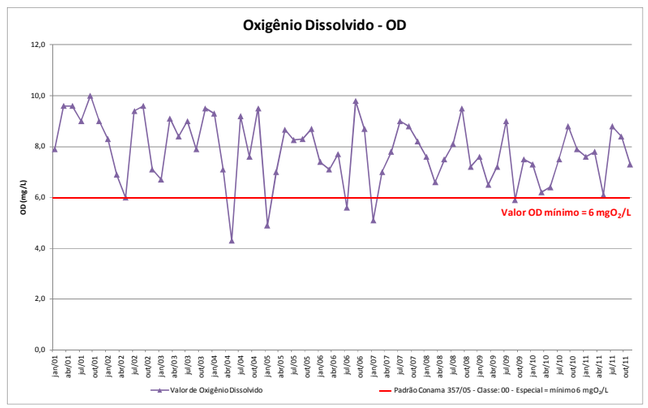


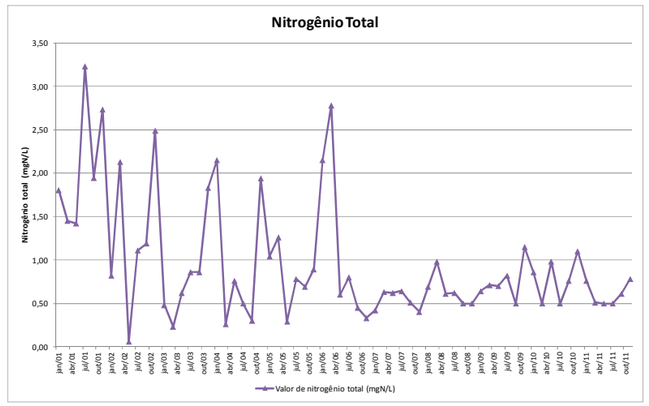
Figura 95 – Parâmetros no Ponto BMIR 02800.

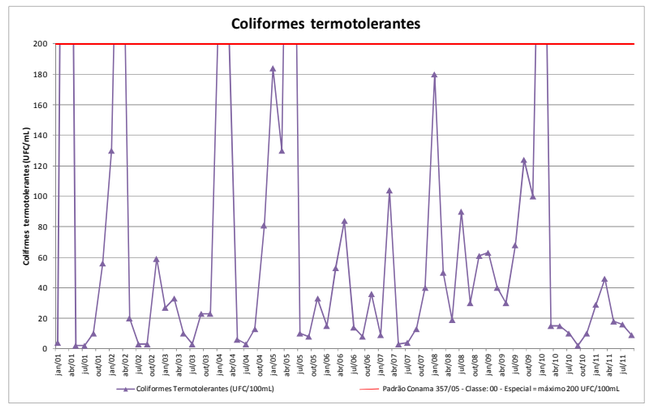


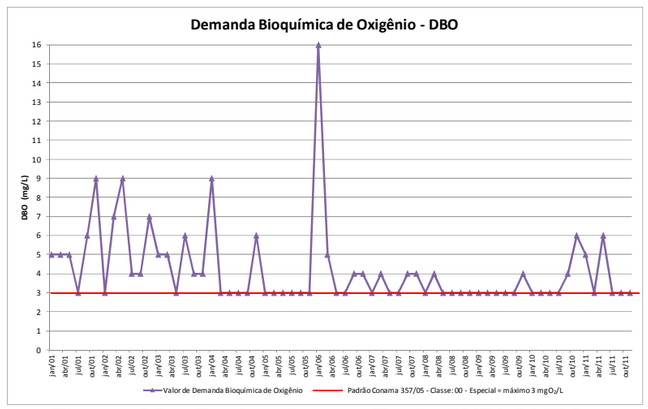


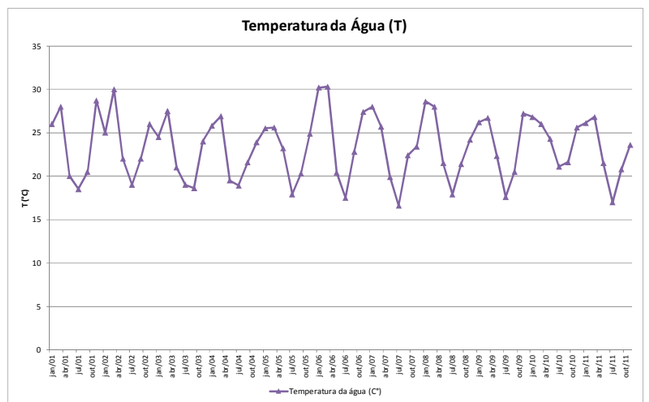












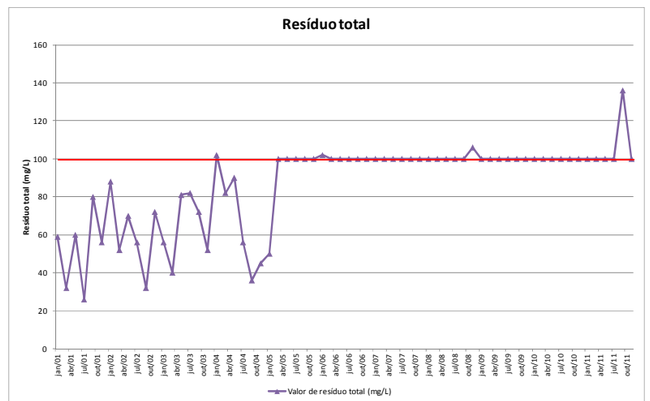
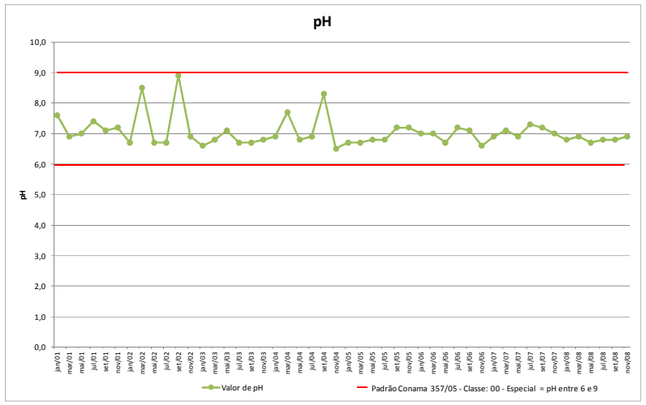
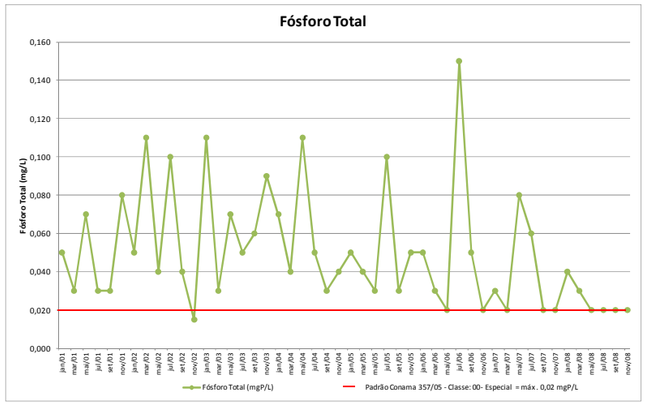
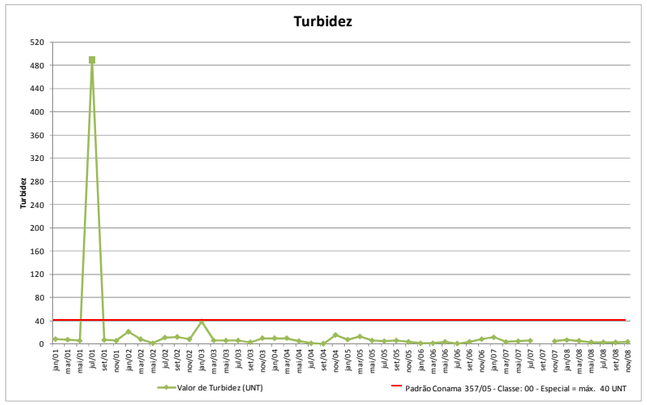
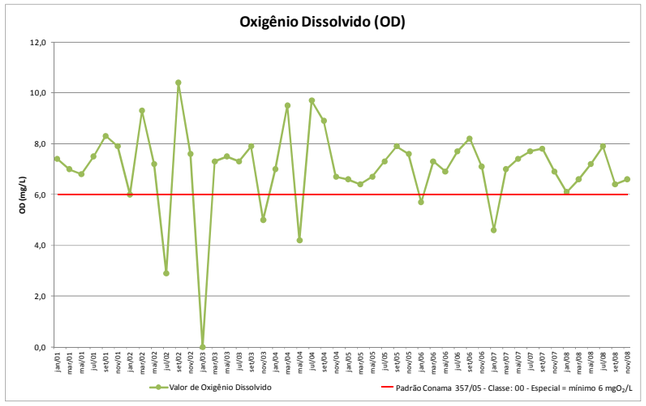


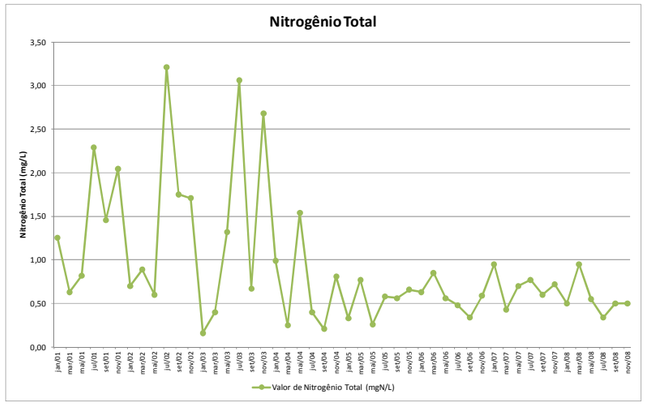
Figura 96 – Parâmetros no Ponto JNDI 00500.

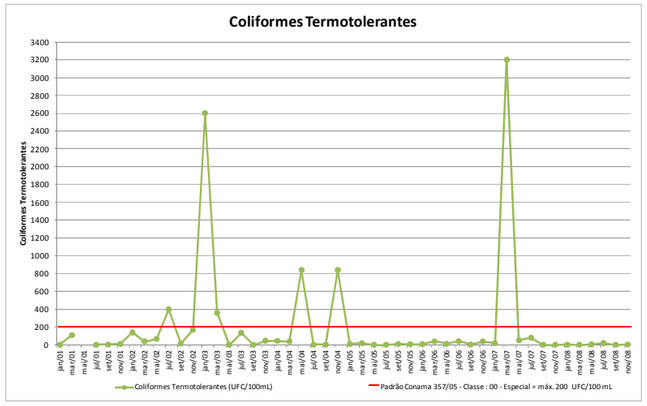


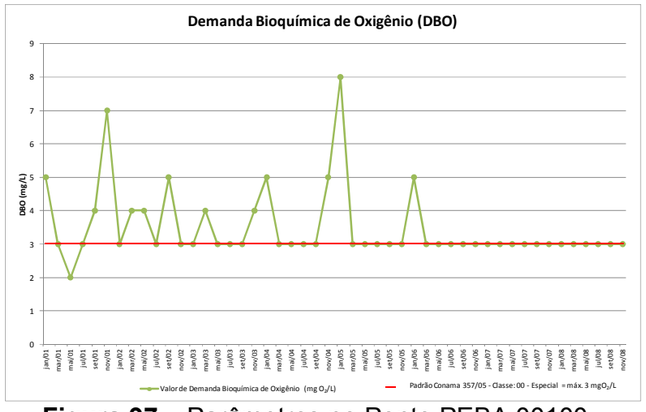


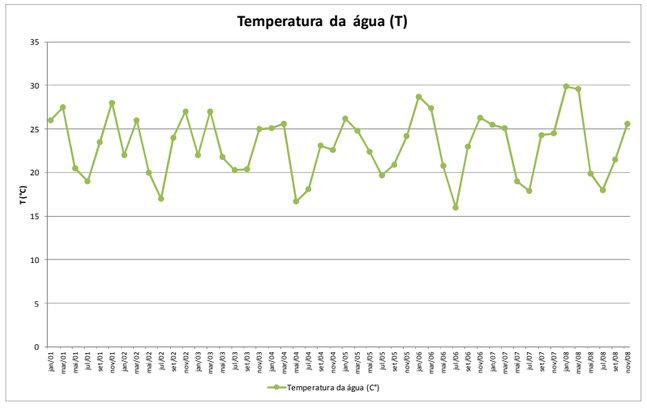












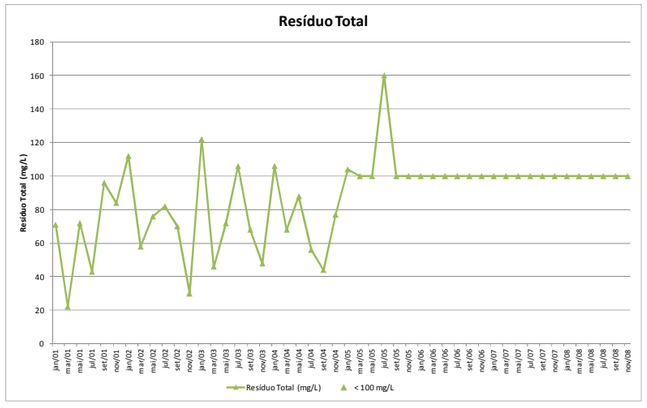
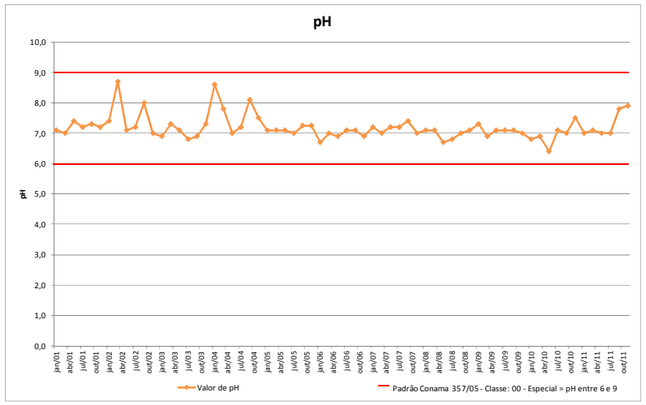
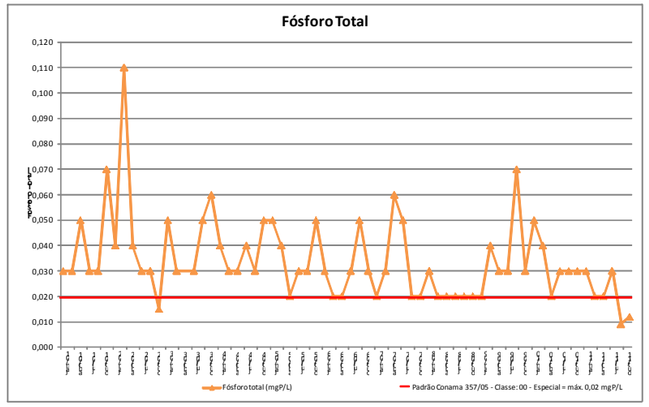
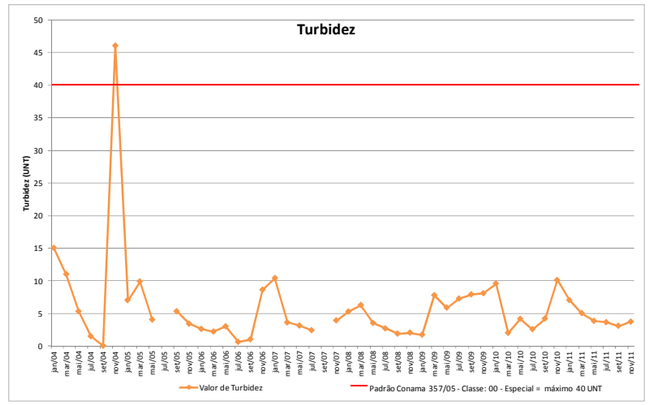
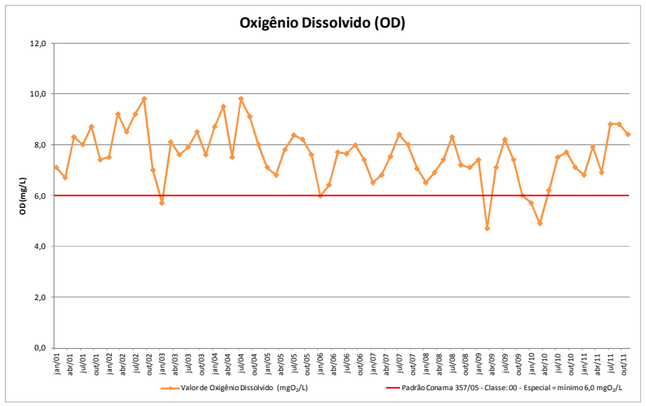


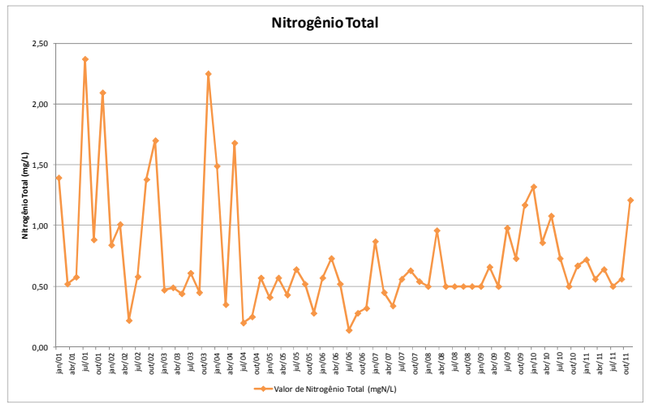
Figura 97 – Parâmetros no Ponto PEBA 00100.

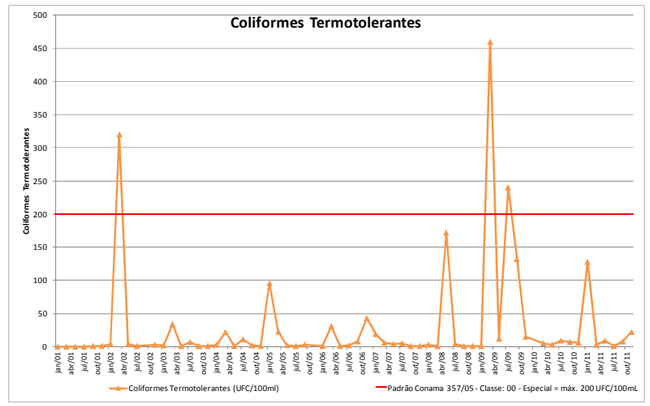


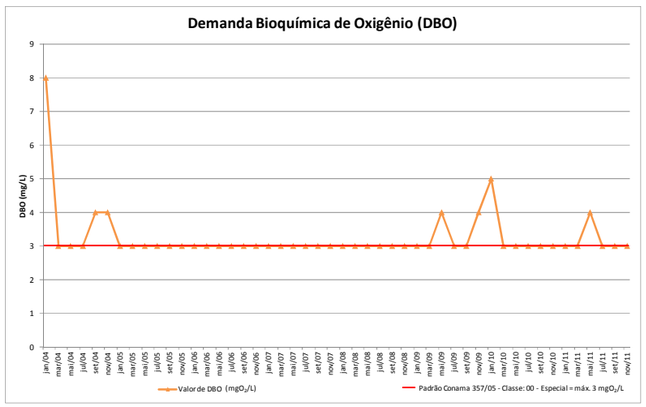


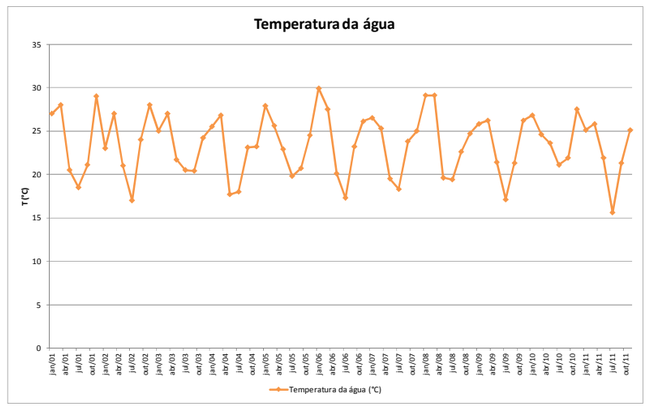












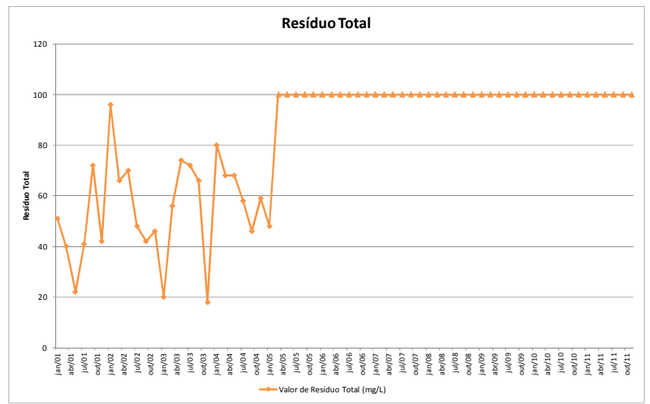
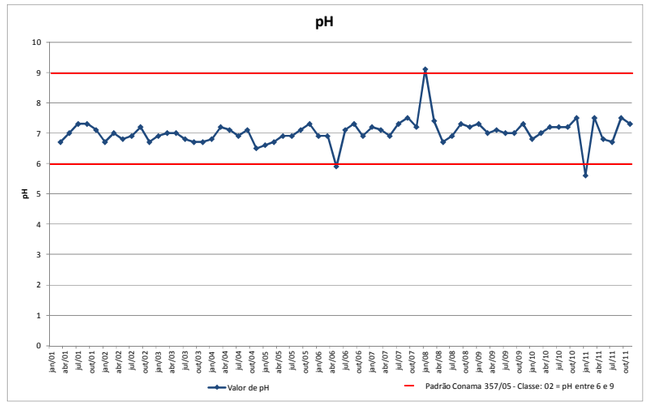
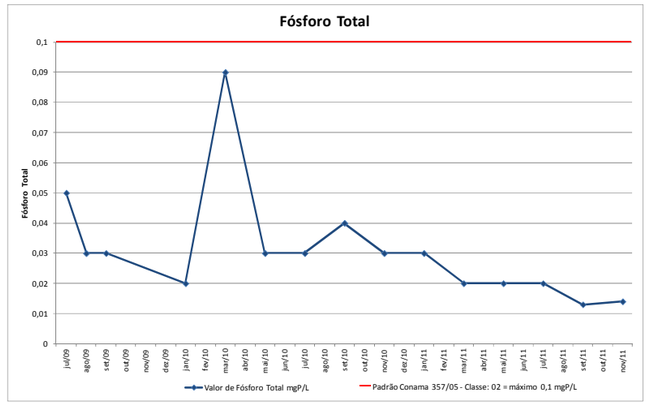
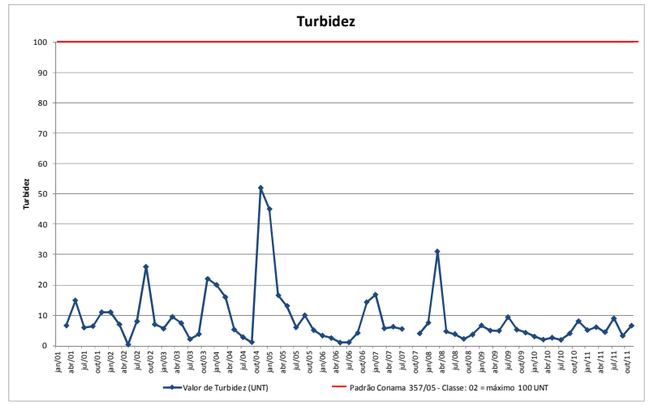
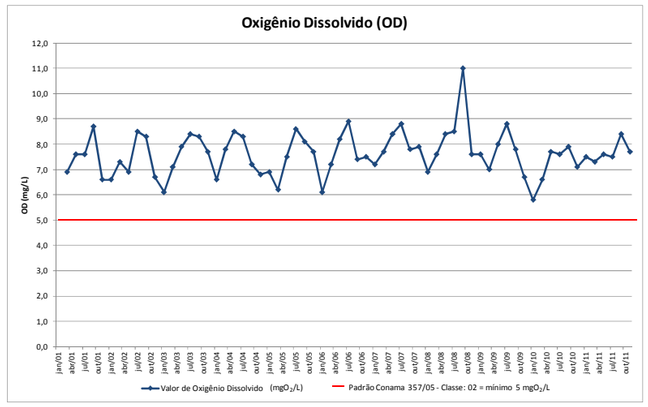


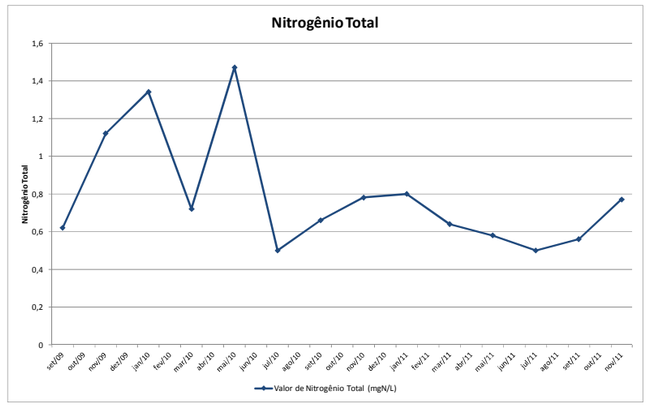
Figura 98 – Parâmetros no Ponto PEBA 00900.

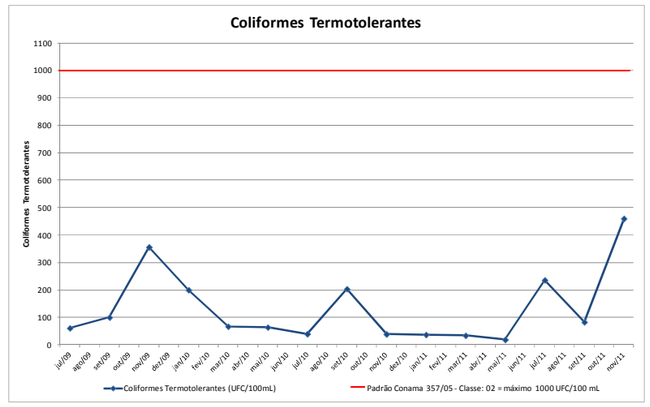


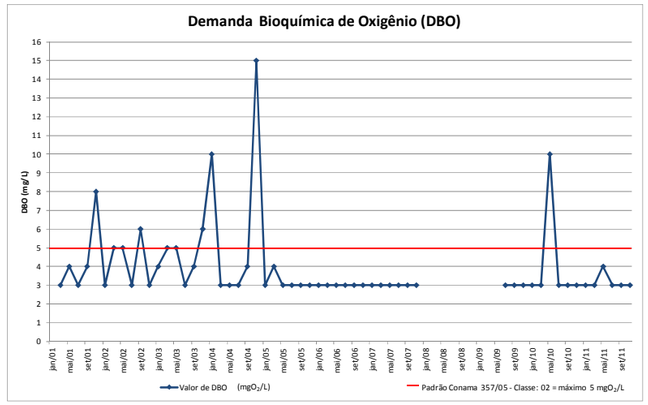


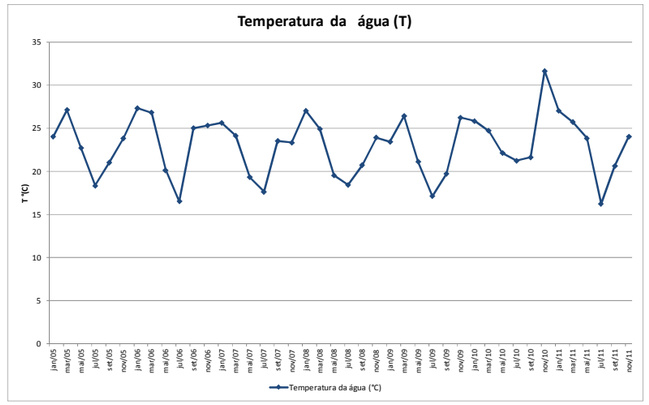












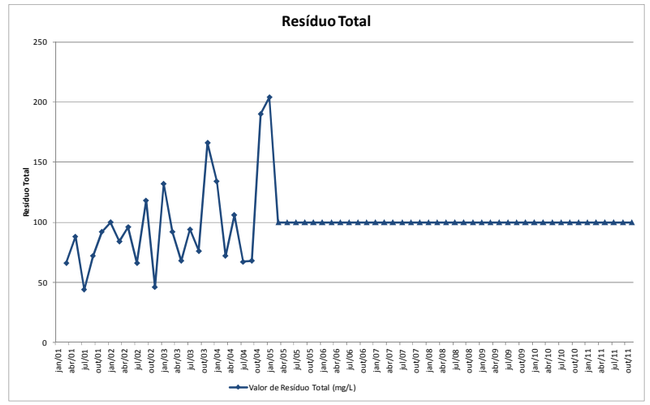
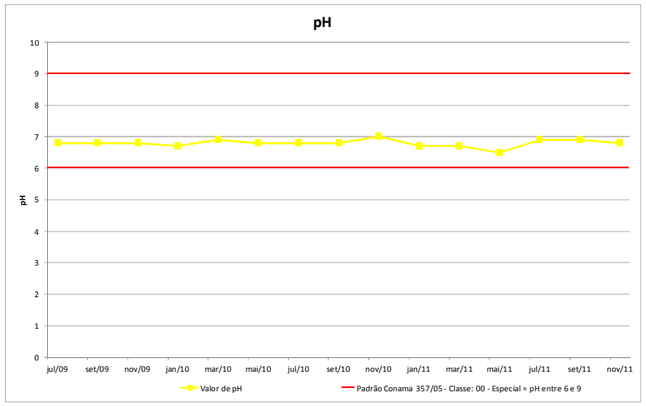
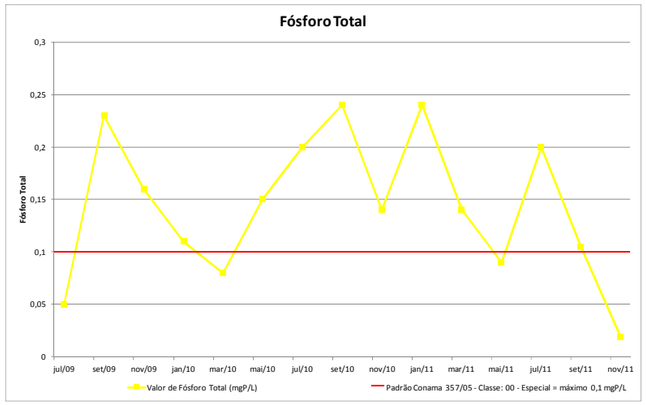
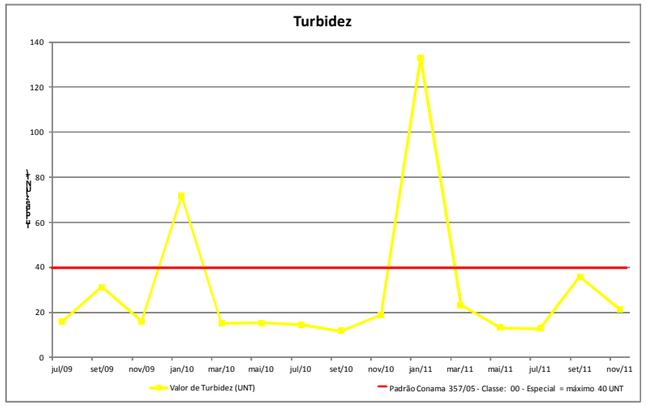
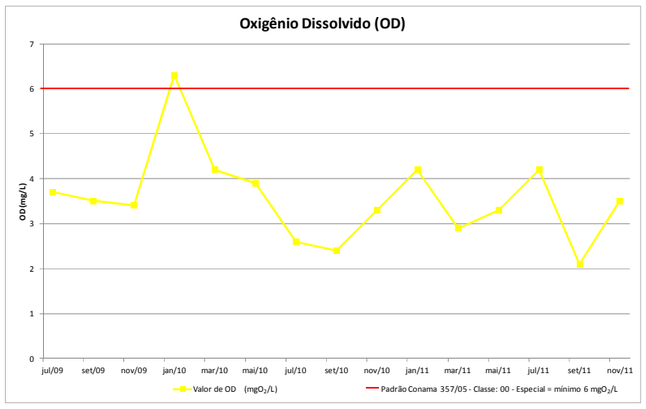


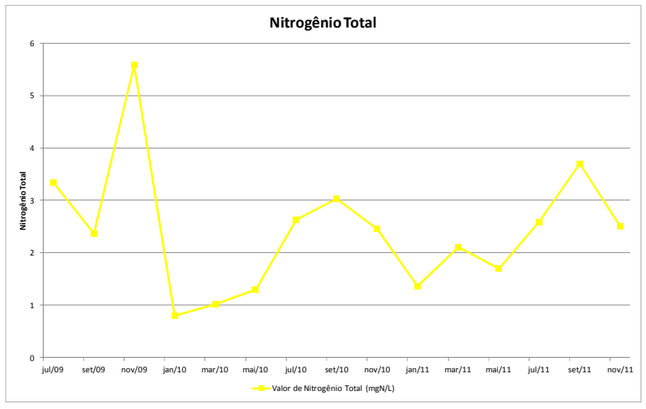
Figura 99 – Parâmetros no Ponto TAIA 02800.

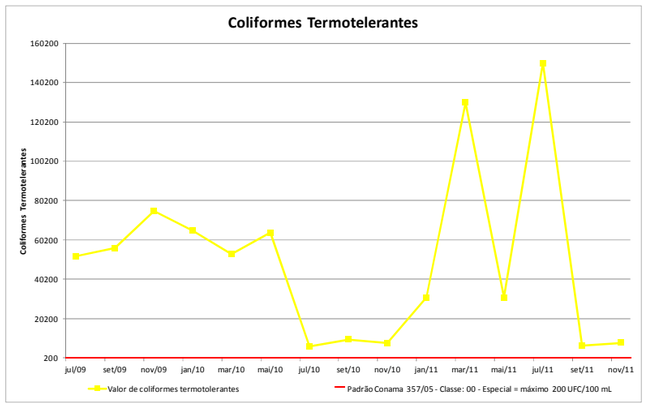


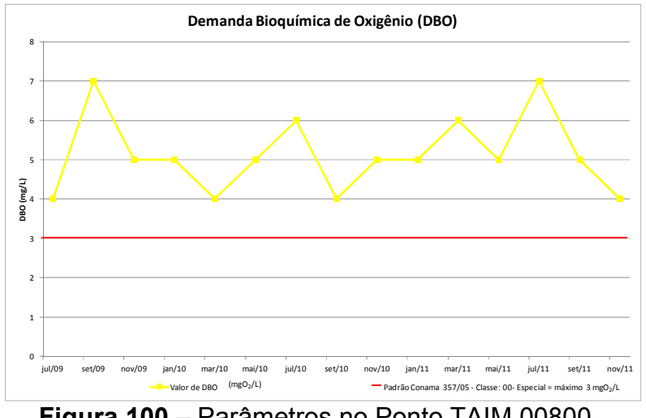


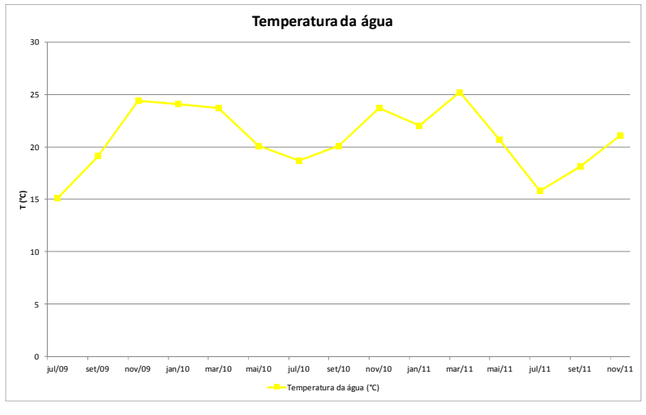












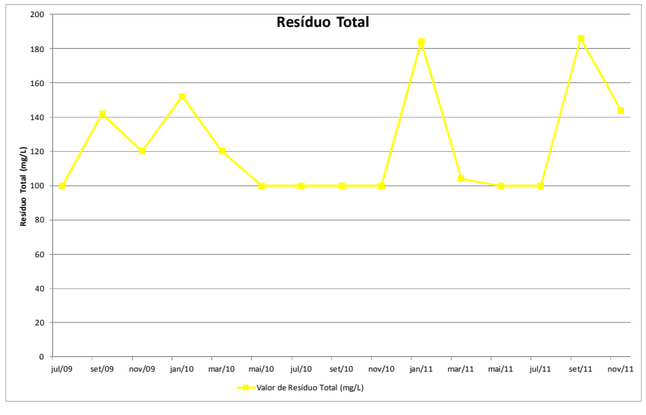
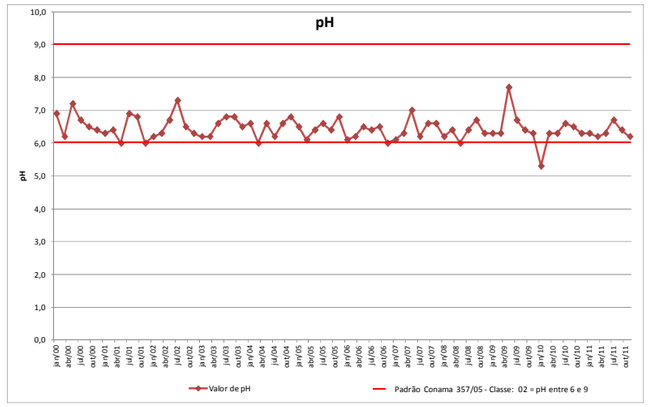
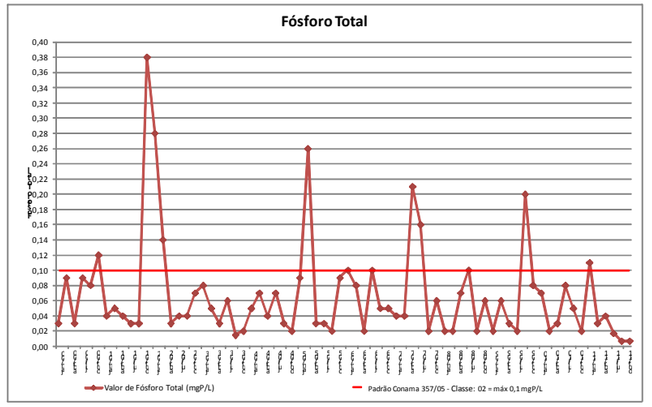
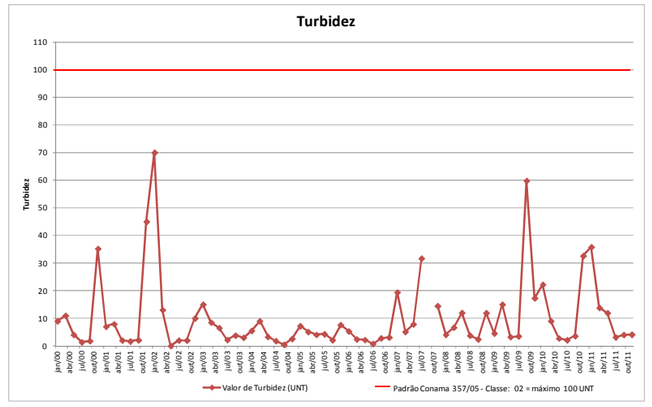
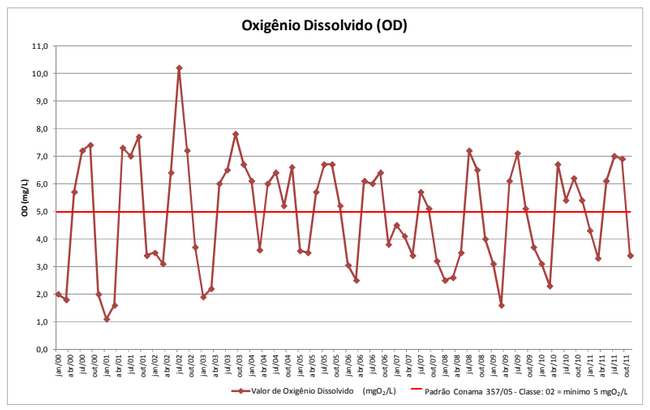


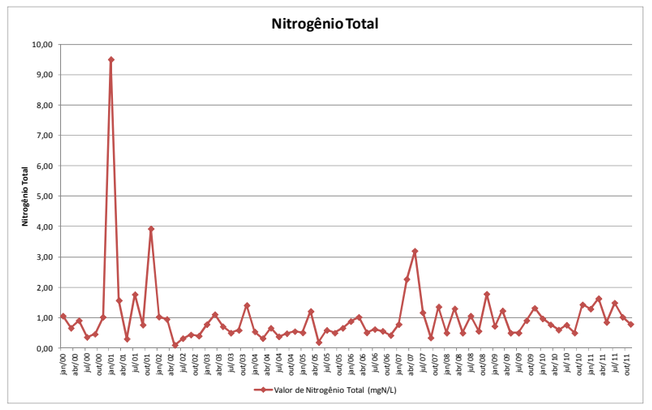
Figura 100 – Parâmetros no Ponto TAIM 00800.

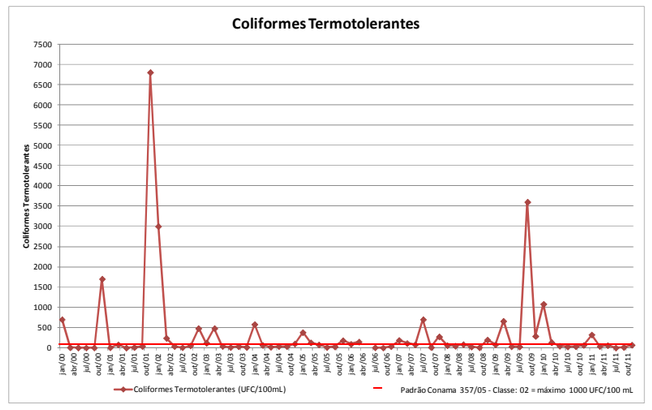


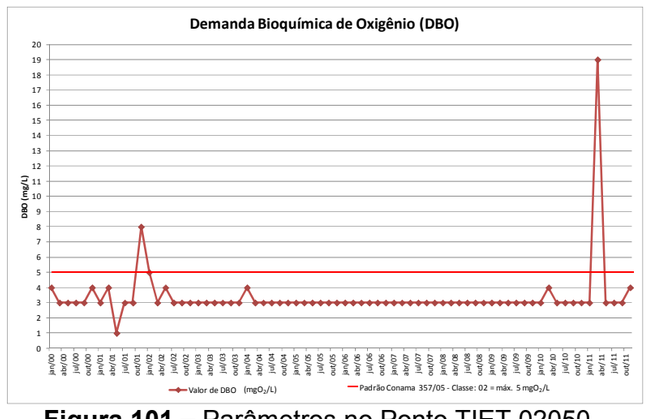


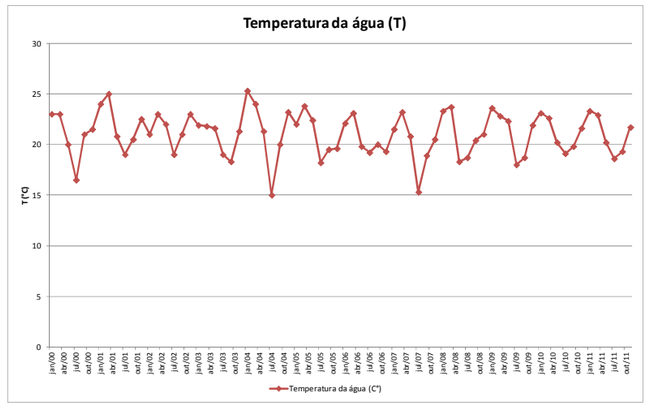












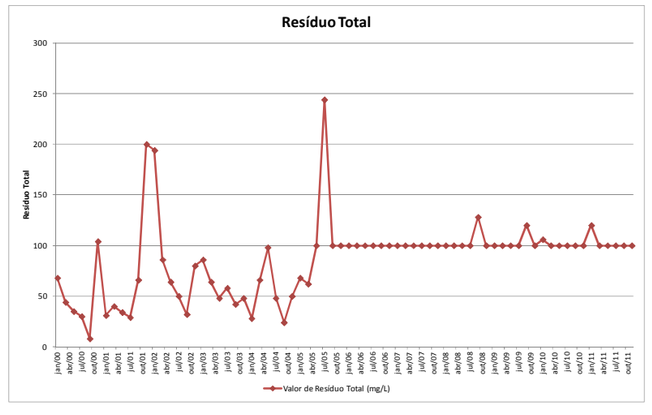


Figura 101 – Parâmetros no Ponto TIET 02050.

4.4.3.2 Índice de Qualidade das Águas Brutas para Fins de Abastecimento Público - IAP

Em relação ao **IAP – Índice de Qualidade das Águas Brutas para Fins de Abastecimento Público**, o seu cálculo é efetuado nos pontos de amostragem dos rios e reservatórios que são utilizados para o abastecimento público. Esse índice apresenta-se como o produto da ponderação dos resultados do IQA e do ISTO[29], conforme a seguinte expressão:

$$IAP = IQA \times ISTO$$

As categorias do IAP são mostradas no **Quadro 22**.

Categoria	Ponderação
ÓTIMA	79 < IAP ≤ 100
BOA	51 < IAP ≤ 79
REGULAR	36 < IAP ≤ 51
RUIM	19 < IAP ≤ 36
PÉSSIMA	IAP ≤ 19

Quadro 22 – Classificação do IAP.

Fonte: Cetesb (2012b).

A **Tabela 44** apresenta os resultados do IAP para os pontos monitorados na APRM-ATC referentes ao período de 2002 a 2011 e a **Figura 102** ilustra a evolução do IAP nos pontos de monitoramento da APRM-ATC.

[29] Índice de Substâncias Tóxicas e Organolépticas: é composto pelo grupo de substâncias que afetam a qualidade organoléptica da água (Ferro, Manganês, Alumínio, Cobre e Zinco); bem como de substâncias tóxicas (Potencial de Formação de Trihalometanos – PFTHM, Número de células de cianobactérias, Cádmio, Chumbo, Cromo Total, Mercúrio e Níquel).

Tabela 44 - Resultados do IAP no período de 2002 a 2011.

Código do Ponto	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
BMIR02800	64	69	63	60	73	67				
JNDI 00500	41	54	62	66	49	62	57	38	61	43
PEBA 00100	66	67	71	81	80	77				
PEBA 00900				71	76	72	84	33	60	71
TIET 02050	61	69	62	66	69	60				
TIET 02090	37	36	40	37	44	22	5	35	40	36

Legenda

Qualidade ótima | Qualidade aceitável | Qualidade péssima
Qualidade boa | Qualidade ruim

Fonte: Cetesb (2003; 2004; 2005; 2006; 2007; 2008; 2009; 2010; 2011b; 2012b).

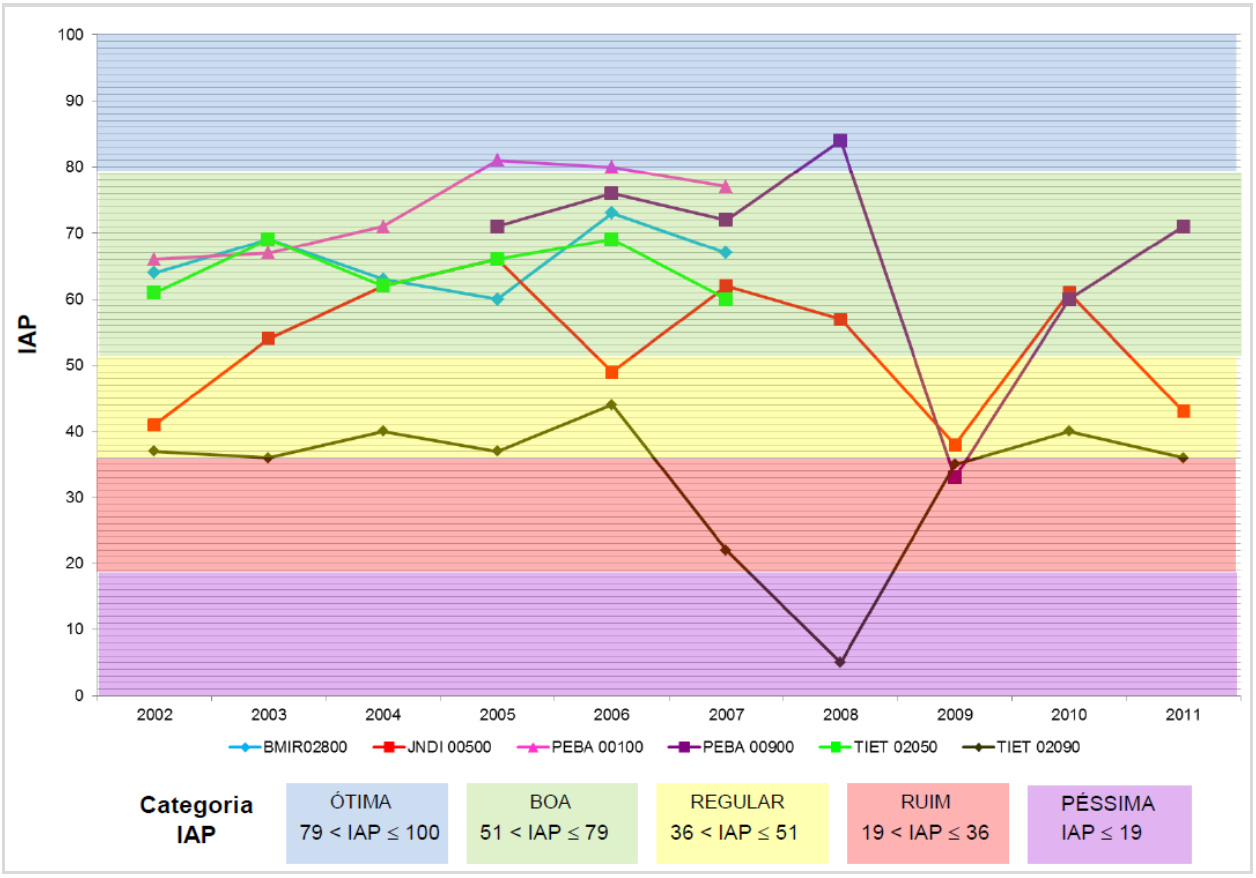


Figura 102 – Evolução do IAP nos pontos de monitoramento da APRM-ATC.
Fonte: Cetesb (2003; 2004; 2005; 2006; 2007; 2008; 2009; 2010; 2011b; 2012b).

O ponto JNDI 00500 é monitorado desde 2002, apresentando IAP médio e qualidade variando de aceitável a boa. Alguns parâmetros e indicadores utilizados no cálculo desse índice tiveram, por consecutivas vezes, resultados em desconformidade com os padrões de qualidade de água estabelecidos pela Resolução Conama nº 357/05.

O ponto PEBA 00900, localizado no reservatório Taiaçupeba, no município de Suzano, apesar de a maioria dos resultados indicarem uma qualidade boa, apresentou qualidade ruim no ano de 2009. Conforme exposto anteriormente, o parâmetro físico-químico quantidade de fósforo total, utilizado no cálculo do IAP, esteve em desconformidade com os padrões de qualidade da água, segundo a Resolução Conama nº 357/05 (máximo 0,02 mg/L), além de mostrar elevados números de células de cianobactérias em 2009.

O teor elevado de fósforo total pode estar associado à descarga sanitária, visto que este elemento químico ocorre em águas naturais devido, sobretudo, à matéria orgânica fecal e aos detergentes em pó de origem doméstica, bem como aos efluentes industriais, constituindo suas principais fontes. Esse indicador também é utilizado para o cálculo do Índice de Estado Trófico, apresentado na sequência.

4.4.3.3 Índice de Estado Trófico - IET

O **IET – Índice de Estado Trófico** classifica os corpos d'água avaliando a qualidade da água quanto ao enriquecimento por nutrientes e seu efeito relacionado ao crescimento excessivo das algas ou ao aumento da infestação de macrófitas aquáticas. Apesar de o IET considerar três variáveis (transparência, clorofila-a e fósforo total), apenas fósforo e clorofila-a foram considerados para o cálculo, já que os valores de transparência não são representativos do estado de trofia, "pois esta pode ser afetada pela elevada turbidez decorrente de material mineral em suspensão e não apenas pela densidade de organismos planctônicos, além de muitas vezes não se dispor desses dados" (CETESB, 2012b).

O fósforo é importante para a análise por representar uma medida do potencial de eutrofização, já que é um agente causador do processo. No caso da clorofila-a, o

que se tem é uma “medida da resposta do corpo hídrico ao agente causador, indicando de forma adequada o nível de crescimento de algas” em suas águas. Ou seja, tem-se a análise de causa (fósforo) e efeito (clorofila-a) do processo.

Portanto, para cada ponto amostral são utilizadas as médias geométricas das concentrações de fósforo total – representado pelo IET(PT) anual - e clorofila-a – representada pelo IET(CL) anual. O IET final é resultado da média aritmética simples dos índices anuais relativos ao IET(PT) e ao IET(CL). Porém, também são apresentados os resultados mensais para cada ponto, a fim de se identificar as variações que ocorrem ao longo do ano.

A classificação do IET é apresentada no **Quadro 23** e **Quadro 24**.

Estado Trófico	Ponderação	Secchi - S(m)	P-total - P(mg.m^{-3})	Clorofila a (mg.m^{-3})
Ultraoligotrófico	IET ≤47		P ≤13	CL ≤0,74
Oligotrófico	47 < IET ≤52		13< P ≤35	0,74 < CL ≤1,31
Mesotrófico	52 < IET ≤59		35 < P ≤137	1,31 < CL ≤2,96
Eutrófico	59 < IET ≤63		137< P ≤296	2,96 < CL ≤4,70
Supereutrófico	63 < IET ≤67		296 < P ≤640	4,70 < CL ≤7,46
Hipereutrófico	IET> 67		640 < P	7,46 < CL

Quadro 23 – Classificação do Estado Trófico - rios.

Fonte: Cetesb (2012b).

Estado Trófico	Ponderação	Secchi - S(m)	P-total - P(mg.m^{-3})	Clorofila a (mg.m^{-3})
Ultraoligotrófico	IET ≤47	S ≥2,4	P ≤8	CL ≤1,17
Oligotrófico	47 < IET ≤52	2,4 > S ≥1,7	8 < P ≤19	1,17 < CL ≤3,24
Mesotrófico	52 < IET ≤59	1,7 > S ≥1,1	19 < P ≤52	3,24 < CL ≤11,03
Eutrófico	59 < IET ≤63	1,1 > S ≥0,8	52 < P ≤120	11,03 < CL ≤30,55
Supereutrófico	63 < IET ≤67	0,8 > S ≥0,6	120 < P ≤233	30,55 < CL ≤69,05
Hipereutrófico	IET> 67	0,6 > S	233 < P	69,05 < CL

Quadro 24 – Classificação do Estado Trófico - reservatórios.

Fonte: Cetesb (2012b).

A **Tabela 45** apresenta os resultados do IET para os pontos monitorados na APRM-ATC referentes ao período de 2001 a 2011.

De modo geral, os resultados médios anuais do IET, apresentados na **Tabela 45** (Fósforo Total - PT e Clorofila-a - CL), indicam, para 2011, a condição de Mesotrófico em todos os pontos.

Tabela 45 – Resultados do IET no período de 2001 a 2011.

Código do Ponto	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
BMIR 02800		56	57,7	55,64	59	57	56,81	55,93	56,95	55	58
JNDI 00500	63	60	63,74	54,42	59	60	58,61	57,17	58,27	57	58
PEBA 00100		53	56,49	53,57	58	57	54,44	53,73			
PEBA 00900	51	55	54,32	54,42	56	54	53,05	49,91	58,29	56	55
TAIA 02800									52,49	52	
TAIM 00800									58,91	60	58
TIET 02050		55	48,4	50,81	55	55	55,49	52,93	53,99	53	54
TIET 02090		44	46,97	46,45	55	53	53,53	52,6	48,78	48	51

Legenda

Ultraoligotrófico
Oligotrófico
Mesotrófico
Eutrófico
Supereutrófico
Hipereutrófico

Fonte: Cetesb (2002; 2003; 2004; 2005; 2006; 2007; 2008; 2009; 2010; 2011b; 2012b).

A **Figura 103** ilustra os resultados do IET nos pontos monitorados na APRM-ATC.

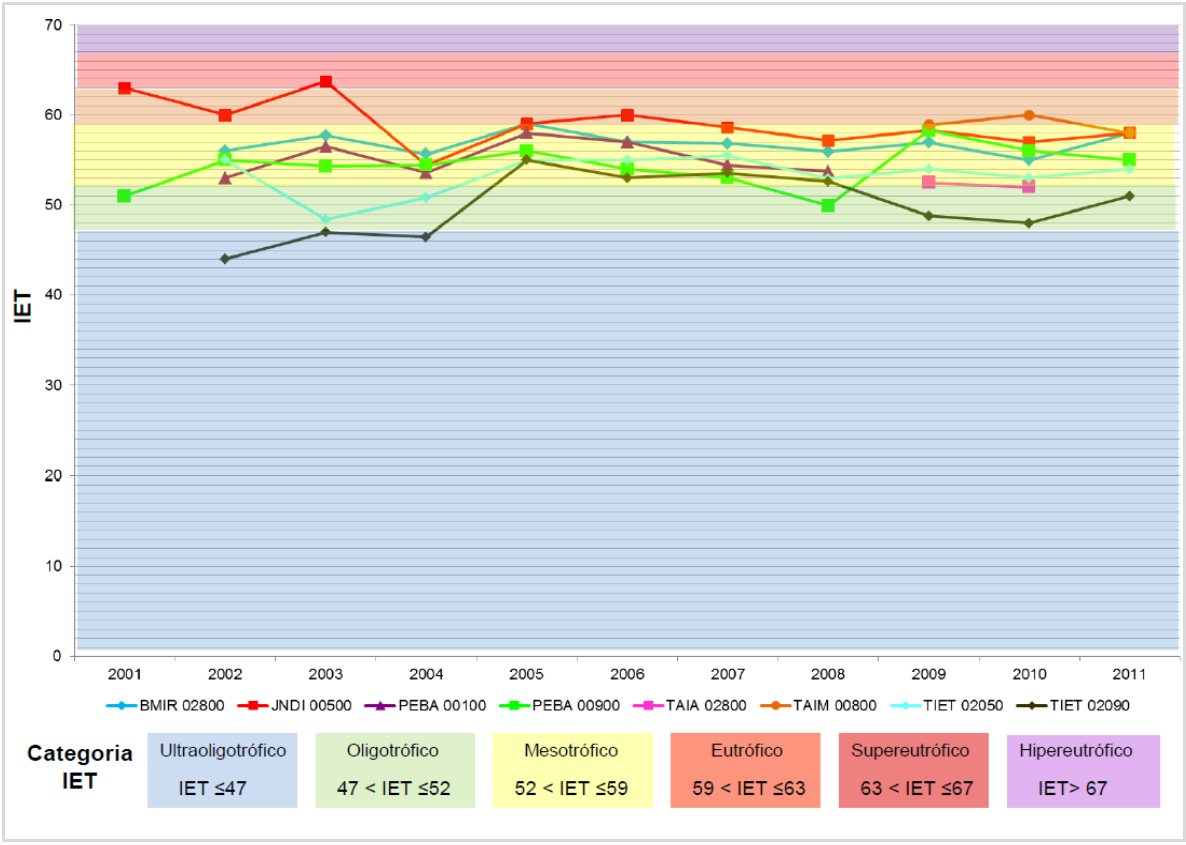


Figura 103 – Evolução do IET nos pontos de monitoramento da APRM-ATC.
Fonte: Cetesb (2002; 2003; 2004; 2005; 2006; 2007; 2008; 2009; 2010; 2011b; 2012b).

No caso do ponto TAIM 00800, localizado no rio Taiaçupeba-Mirim, os resultados referentes ao período de maio a novembro de 2011 para o parâmetro Fósforo Total estiveram acima do limite máximo indicado pela Resolução Conama 357/05 (0,1 mg/L, para rios Classe 1). O parâmetro clorofila-a neste ponto esteve acima do recomendado na medição realizada no mês de novembro. Ainda com relação ao Fósforo Total, os resultados das análises de qualidade da água mostraram que nos pontos PEBA 00900 e JNDI 00500 as concentrações estiveram sensivelmente acima do limite do padrão Conama (0,02 mg/L) em algumas ocasiões de medida.

Além disso, com relação ao parâmetro hidrobiológico clorofila-a, no ponto de coleta do reservatório Taiaçupeba (PEBA 00900) a concentração apresentou-se bastante acima do limite máximo recomendado de 10µg/L. No reservatório do rio Jundiaí (JNDI 00500) todas as medições estiveram acima do limite de referência do

Conama. Vale ressaltar que, apesar da indissociável relação entre os parâmetros considerados no cálculo do IET, ou seja, o Fósforo Total – PT e a clorofila-a – CL, nestes dois pontos citados não foi possível fazer uma correspondência direta entre os resultados, pois em determinados períodos, quando o PT apresentou-se pouco acima do padrão, a análise da clorofila-a nem sempre correspondia a esse aumento na mesma ocasião. Nestes casos, a própria Cetesb esclarece que existem fatores ambientais limitantes como a temperatura da água e a baixa transparênciam que podem intervir na penetração da luz na água, bem como aplicações de algicidas, por exemplo.

4.4.3.4 Índice de Proteção da Vida Aquática e de Comunidades Aquáticas - IVA

O objetivo do **IVA – Índice de Proteção da Vida Aquática e de Comunidades Aquáticas** é "avaliar a qualidade das águas para fins de proteção da fauna e flora em geral" (CETESB, 2012b). Assim, este índice considera a presença e concentração de contaminantes químicos tóxicos e seus efeitos sobre os organismos aquáticos, bem como pH e Oxigênio Dissolvido, variáveis essenciais para a biota. Além disso, o IET também é considerado, de modo que o IVA passa, então, a apresentar também o grau de trofia.

A proteção das comunidades aquáticas está prevista para corpos d'água enquadrados nas Classes 1, 2 e 3, portanto, há aplicação do IVA somente para esses ambientes, excluindo-se os casos de Classe 4. O valor resultante do índice descreve cinco classificações de qualidade, conforme apresentado no **Quadro 25**. A **Tabela 46** e **Figura 104** apresentam os resultados do IVA para os pontos monitorados na APRM-ATC, referentes ao período de 2002 a 2011.

Categoria	Ponderação
ÓTIMA	IVA ≤ 2,5
BOA	2,6 ≤ IVA ≤ 3,3
REGULAR	3,4 ≤ IVA ≤ 4,5
RUIM	4,6 ≤ IVA ≤ 6,7
PÉSSIMA	6,8 ≤ IVA

Quadro 25 – Classificação do IVA.
Fonte: Cetesb (2012b).

Tabela 46 – Resultados do IVA no período de 2002 a 2011.

Código do Ponto	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
BMIR 02800	4,3	4,5	4,7	4,1	3,2	3,4	3,6	3,2	3,5	3,5
JNDI 00500	5,8	5,6	4,5	4,9	4,8	4,6	3,4	4,1	3,6	3,8
PEBA 00100	5,6	4,5	4,1	3,6	4,3	3,6	3,2			
PEBA 00900	5,1	4,1	4,3	3,4	3,8	3,2	2,6	4,1	4,9	4,5
TAIM 00800								4,9	5,6	4,4
TIET 02050	4,9	4,6	4,4	4,1	4	4,2	4,3	3,7	3,4	3,8
TIET 02090	3,6	3,6	3,6	3,8	3,5	3,7	3,8	3,5	3,5	

Legenda

Ótima | Boa | Regular | Ruim | Péssima

Fonte: Cetesb (2003; 2004; 2005; 2006; 2007; 2008; 2009; 2010; 2011b; 2012b).

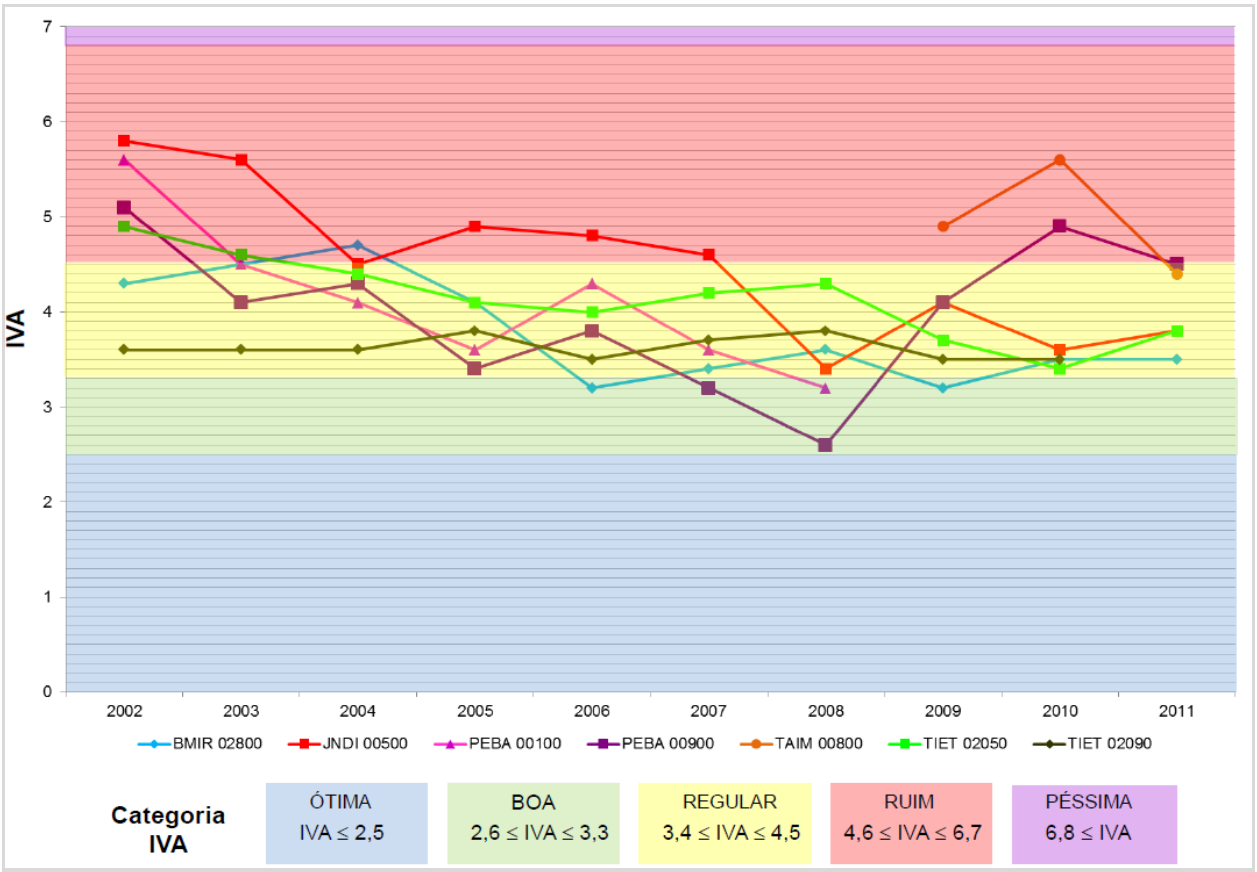


Figura 104 – Evolução do IVA nos pontos de monitoramento da APRM-ATC.
Fonte: Cetesb (2003; 2004; 2005; 2006; 2007; 2008; 2009; 2010; 2011b; 2012b).

Todos os pontos de monitoramento apresentaram, pelo menos uma vez, qualidade ruim na média do Índice de Proteção da Vida Aquática e de Comunidades Aquáticas, exceção feita ao ponto TIET 02090, que apresentou qualidade regular em todo o período. Destaca-se o ponto JNDI 00500, que apresentou cinco médias com qualidade ruim. A maioria apresentou IVA com qualidade regular, muito em função dos destaques feitos anteriormente.

4.4.4 Rede de monitoramento da qualidade da água da Sabesp

A rede de monitoramento das variáveis limnológicas dos Sistemas Produtores Alto Tietê e Rio Claro é operada pela Divisão de Recursos Hídricos Metropolitanos Leste - MARL da Sabesp - Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo.

Essa rede tem como objetivo: avaliar a evolução da qualidade das águas dos rios e represas dos dois sistemas produtores; monitorar a evolução da densidade de algas e cianobactérias; analisar as variáveis físicas e químicas das águas dos rios e represas; levantar as áreas com possíveis impactos; verificar as condições e características por uso e ocupação do solo; subsidiar as Estações de Tratamento de Água – ETAs com água de qualidade compatíveis com o tratamento existente; elaborar estudos e diagnosticar alterações significativas na qualidade das águas, entre outros.

O **Quadro 26** apresenta os pontos monitorados pela Sabesp, cujos dados de monitoramento foram utilizados neste estudo e a **Figura 105** ilustra a localização desses pontos na APRM-ATC.

É importante salientar que, embora essa rede seja bastante completa, trata-se de pontos que são monitorados para fins de interesse operacional da prestadora de serviços. Por esse motivo, ela pode servir de base para ampliação do monitoramento na APRM-ATC.

Assim, cabe aos órgãos da Administração Pública estadual e municipal, dentro dos limites de suas competências, entre outras atribuições, efetuar o monitoramento da qualidade ambiental na referida APRM.

A Sabesp forneceu informações de fósforo e vazão, permitindo o cálculo das cargas de fósforo em cada ponto monitorado. Essas informações foram utilizadas para a definição das cargas existentes e afluentes, fundamentais para o estabelecimento das cargas meta em cada um dos reservatórios da APRM-ATC. Este assunto será detalhado no **Capítulo 5**.

Corpo d'água	Local	Ponto	Descrição	UTM_E	UTM_N
Paraitinga	Efluente	PA001	Efluente da Represa Paraitinga	402422	7397725
Paraitinga	Tributário	PA201	Rio Paraitinga - Estrada Santa Branca	412379	7398240
Ponte Nova	Tributário	PN202	Rio Claro - montante represa Ponte Nova	402557	7386308
Biritiba	Efluente	BT001	Efluente da Represa Biritiba	389108	7389450
Biritiba	Tributário	BT201	rio Biritiba - Manoel Ferreira - Adutora	389753	7381510
Jundiaí	Efluente	JU001	Efluente da Represa Jundiaí	377733	7386224
Jundiaí	Tributário	JU201	Ribeirão Barroso - estrada de Taiaçupeba	376663	7380958
Jundiaí	Tributário	JU202	Rio Vargem Grande - entrada de Taiaçupeba	378428	7381438
Jundiaí	Tributário	JU203	Rio Jundiaí - próximo a adutora	381278	7380469
Jundiaí	Canal	JU301	Desemboque do Túnel 2 - Biritiba/Jundiaí	384542	7385212
Taiaçupeba	Efluente	TA001	Efluente da represa Taiaçupeba	368401	7392876
Taiaçupeba	Tributário	TA201*	Rio Taiaçupeba-Mirim - Manikraft	367673	7388276
Taiaçupeba	Tributário	TA201-A	Rio Taiaçupeba-Mirim - Cragea	365233	7385642
Taiaçupeba	Tributário	TA202	Rio Barainho - ponte quebrada	369976	7385389
Taiaçupeba	Tributário	TA203	Rio Taiaçupeba guaçú - Pindorama	371820	7383144
Taiaçupeba	Canal	TA301	Canal de transferência - Jundiaí/Taiaçupeba	372285	7385388
Tietê	Canal	TI301	Rio Tietê - EEAB Biritiba Mirim	388628	7393513
Rio Claro	Tributário	RC208	Rio Claro - captação ETA Rio Claro	403372	7385872
Rio Claro	Tributário	RC209	Rio Grande - montante do rio Claro	404888	7386704
Rio Claro	Tributário	RC210	Rio Claro - captação do Poço Preto	411145	7384650

* monitorado de jan/08 a jan/09 e depois substituído pelo TA201A.

Quadro 26 – Pontos ativos de monitoramento da qualidade da água operados pela Sabesp.

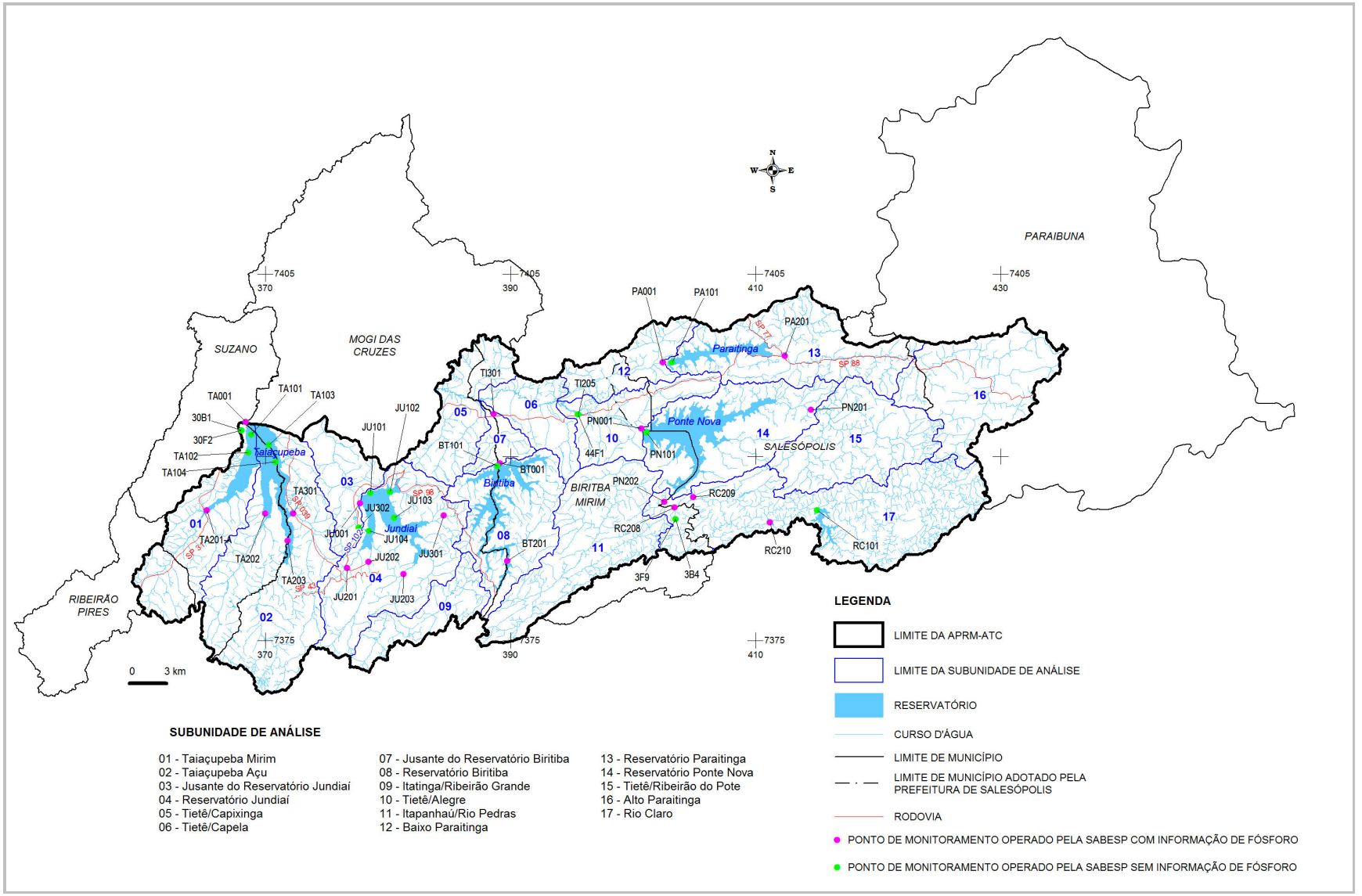


Figura 105 – Pontos de monitoramento da qualidade da água na APRM-ATC operados pela Sabesp.
Fonte: Sabesp (2012).

Av. Prof. Almeida Prado, 532 | Cidade Universitária
São Paulo | SP | CEP 05508-901
Tel 11 3767 4000 | Fax 11 3767 4002 | ipt@ipt.br
www.ipt.br

5. METAS PARA OBTENÇÃO DOS PADRÕES DE QUALIDADE DAS ÁGUAS

A avaliação de cargas[30] e o estabelecimento de metas de qualidade dos mananciais que se utilizam de reservatórios baseiam-se em diferentes aspectos:

- estabelecimento da capacidade de suporte do reservatório de modo a não sofrer eutrofização pelas suas condições naturais (carga admissível);
- estabelecimento da carga que é gerada (carga existente) e da carga que efetivamente entra no reservatório (carga afluente); e
- estabelecimento da carga poluidora máxima afluente aos reservatórios permitida, fixada como meta a ser alcançada para garantir a qualidade da água para abastecimento público (carga meta).

Estas cargas podem ser cotejadas de modo a fornecer um panorama daquelas que devem ser removidas do sistema com o objetivo de se atingir a meta de não eutrofização do reservatório.

Neste estudo será utilizado o fósforo como o parâmetro de controle, visto que este pode ser associado tanto a uma carga pontual (quando é lançado em um ponto junto com os esgotos sanitários e outros efluentes que contêm fósforo) quanto à carga difusa (quando aflui com a água de chuva que lava as superfícies que contêm fósforo - áreas agrícolas, áreas de solo exposto, áreas urbanas onde há deposição de poluentes, entre outros). Ou seja, é um parâmetro que apresenta fontes controláveis, ao contrário de outros parâmetros, como o nitrogênio e a disponibilidade luminosa.

Além disso, é um elemento intimamente relacionado ao processo de eutrofização dos reservatórios, fenômeno que é considerado a principal causa de comprometimento da utilização das águas para o abastecimento público.

A carga meta foi calculada para cada reservatório da APRM-ATC, bem como para todo o Sistema. Sua quantificação partiu da análise da capacidade natural dos

[30] Conceitua-se *carga* a quantidade de um determinado constituinte em um determinado período de tempo, geralmente medida em kg/dia ou ton/ano.

reservatórios; da carga existente verificada pelo monitoramento; pela incidência dos diferentes tipos de uso e ocupação do solo; da transferência de cargas ao longo do Sistema e das possibilidades de investimentos, principalmente em melhorias no saneamento urbano e rural. Com isso, foi possível elaborar o cenário desejável para o ano 2020, quando a carga afluente aos reservatórios é considerada aceitável para garantir a qualidade da água nos padrões da legislação.

O método proposto para a definição das cargas admissível, gerada e meta está apresentado na **Figura 106**.

Na sequência apresentam-se os resultados das cargas do cenário atual (2011), e do cenário futuro para o ano de 2020. Ao final do capítulo são apresentadas as discussões e recomendações referentes a este tópico.

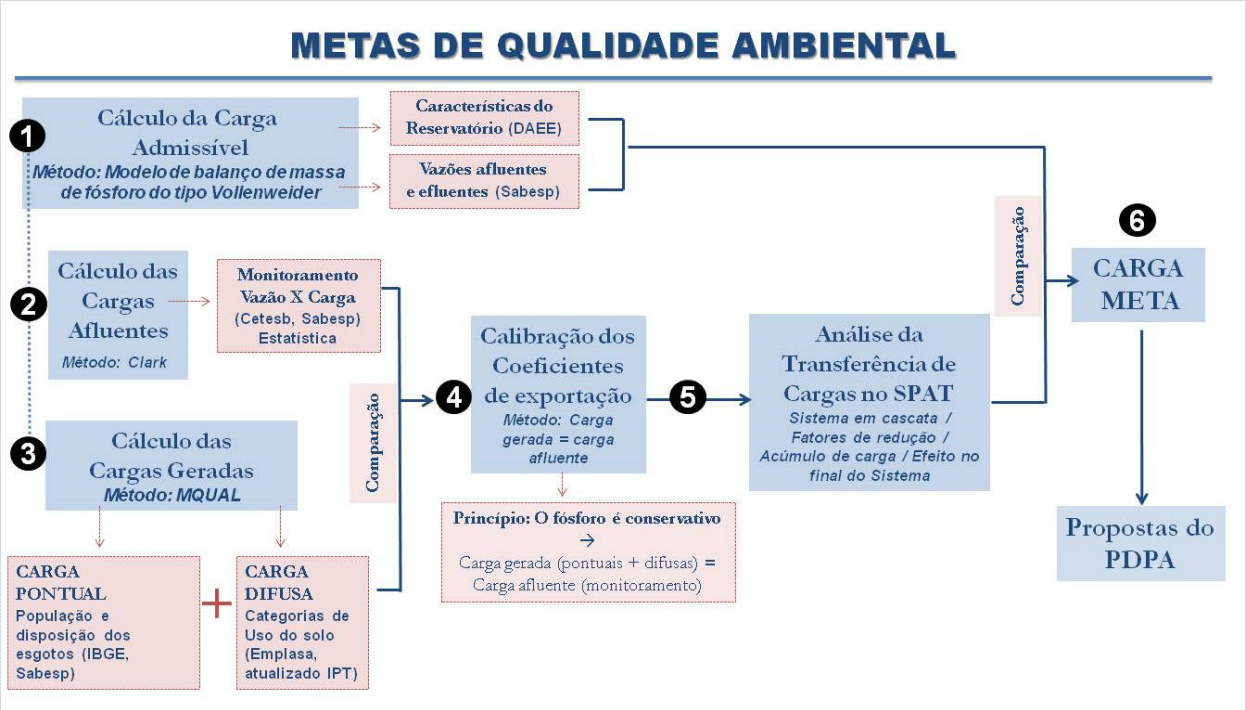


Figura 106 - Método para avaliação das metas de qualidade ambiental.

5.1 Estabelecimento das cargas admissíveis

O passo inicial para a definição das cargas metas é identificar qual é a carga afluente que mantém o reservatório num estado trófico aceitável (estado oligotrófico ou no limite entre este e o estado mesotrófico) – as *cargas admissíveis*.

O cálculo das cargas admissíveis depende das características construtivas dos reservatórios, tais como: área da superfície do corpo d'água, profundidade média, tempo de detenção da água (dependente da vazão e volume), profundidade, entre outros.

Vários autores (VOLLENWEIDER, 1968; CHAPRA, 1997; DILLON e RIGLER, 1974; LARSEN e MERCIER, 1973 apud HELOU, 1996; SALAS e MARINO, 1991) estabeleceram formas para se avaliar o estado trófico por meio do conceito de carregamento superficial[31].

Para definir a carga admissível em cada reservatório, foram utilizados os métodos adotados pelos autores acima citados, considerando a concentração máxima permitida de 20µg/L (limite estabelecido pela legislação para corpos d'água lênticos utilizados para o abastecimento público – Resolução Conama nº 357/2005).

O valor final adotado resltou da carga média entre os resultados encontrados pelos métodos aplicados, como apresenta a **Tabela 47**. Todos os cálculos efetuados constam no **ANEXO C – DADOS QUALIDADE DA ÁGUA**.

Tabela 47 – Carga admissível nos reservatórios da APRM-ATC.

MÉTODO	Carga admissível (kg/d) P = 20µg/L				
	Parai Tinga	Ponte Nova	Biritiba	Jundiaí	Taiaçupeba
Vollenweider	7,0	33,2	15,8	14,4	29,6
Chapra	9,1	19,0	18,8	16,6	35,9
Dillon&Rigler	8,6	13,3	24,6	24,7	43,9
Larsem &Mercier	6,2	8,4	15,2	15,9	28,2
Salas & Martino-1	9,0	13,2	19,8	20,8	37,4
Salas & Martino-2	9,3	12,6	20,9	22,0	39,7
Valor da carga admissível - Média	**8,2**	**16,6**	**19,2**	**19,1**	**35,8**

[31] O carreamento superficial (L, em kg/d.km^2) é o produto da carga (W, em kg/d) pela a área da superfície do reservatório (km^2).

Deste modo, a definição das cargas meta deve considerar tanto os valores das cargas admissíveis, apresentados na **Tabela 47**, quanto a carga existente (carga gerada e afluente) para os diversos trechos da APRM-ATC, como será apresentado nos itens seguintes.

5.2 Cenário atual

O passo seguinte consiste em definir qual é a carga gerada na APRM-ATC e afluente a cada um dos reservatórios que compõem o Sistema Produtor Alto Tietê. Por funcionar em cascata, toda a carga gerada vai resultar em uma carga final, a qual não pode ser desconsiderada. Assim, devem ser ponderadas as contribuições individuais de cada parte do Sistema e seu efeito no reservatório Taiaçupeba, o último do Sistema.

A **Figura 107** ilustra a concentração de fósforo nos pontos de monitoramento da Sabesp e da Cetesb na APRM-ATC, entre os anos de 2010 e 2011. Os resultados indicam situações preocupantes nos reservatórios Jundiaí e Taiaçupeba, bem como no trecho de contribuição direta do rio Tietê.

Na sub-bacia intermediária do rio Tietê, entre as barragens de Ponte Nova e Paraitinga e a elevatória de Biritiba, constata-se o aumento das concentrações de fósforo total. Verifica-se um aumento de concentração de 23,6 µg/L (efluente Ponte Nova) e 32,4 µg/L (efluente Paraitinga) para cerca de 68 µg/L no ponto de captação para o bombeamento em Biritiba. Em visita a esta área o que se observou foram situações de lançamentos diretos de esgotos sanitários e um grande aporte de lama, oriunda das irrigações das lavouras existentes na área. Outra constatação foi a de que os fertilizantes mais largamente empregados nessas culturas apresentam 16% de fósforo.

O reservatório Jundiaí, por sua vez, recebe a carga proveniente dos reservatórios de montante (Ponte Nova, Paraitinga e Ribeirão do Campo/Rio Claro); do rio Tietê por meio da água transposta pelo canal de interligação; além da carga gerada pelos diferentes usos de sua própria bacia de contribuição (núcleos urbanos isolados sem tratamento de esgoto, mineração, utilização de hidroponia no cultivo, entre outros).

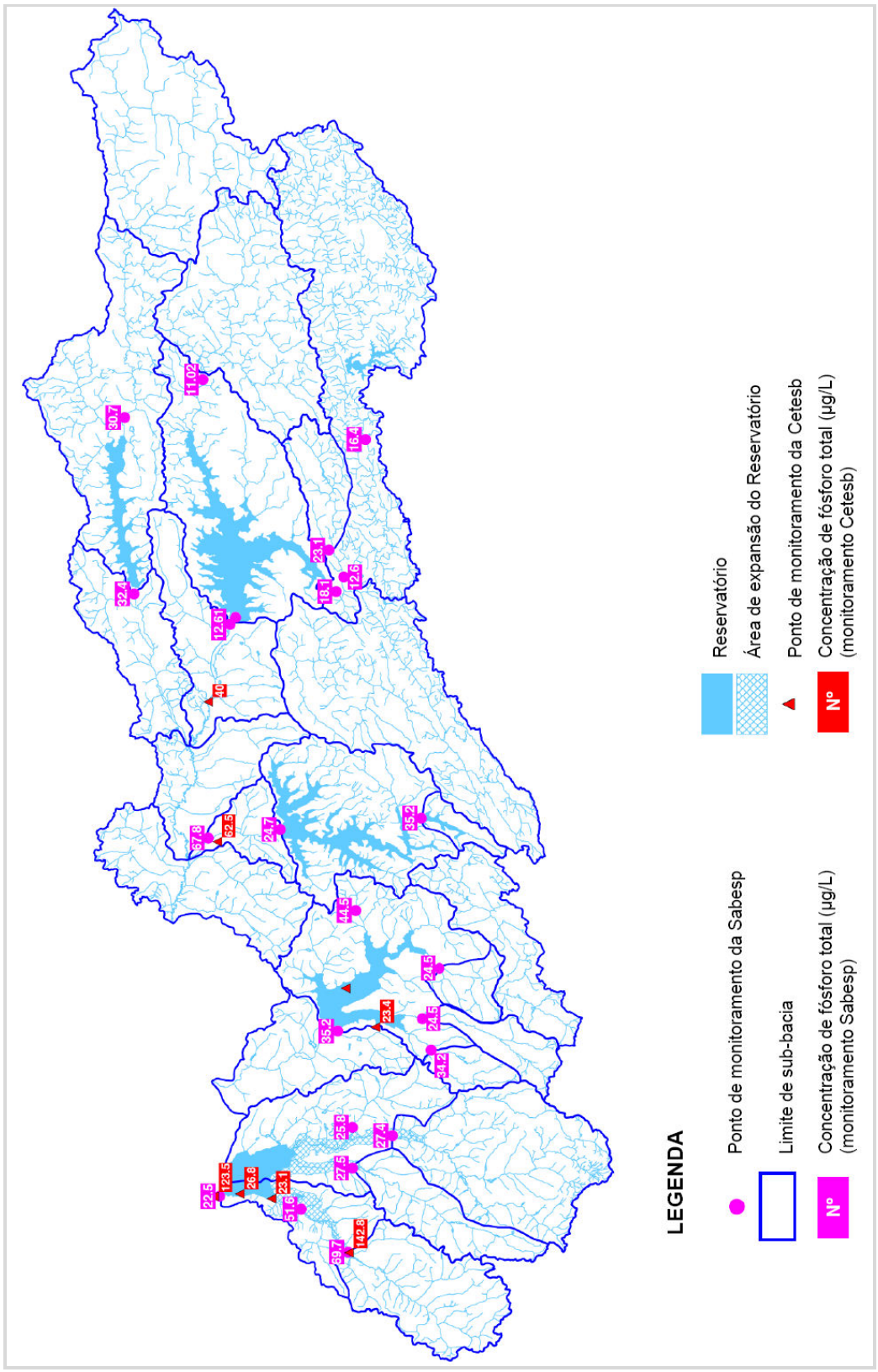


Figura 107 – Concentração de fósforo nos pontos de monitoramento da APRM-ATC.

O reservatório Taiaçupeba, além de ser o Reservatório final do Sistema, recebendo toda a carga vinda de montante, abriga diferentes tipos de uso, notadamente o uso urbano - alguns de baixo padrão e sem infraestrutura de saneamento.

Para compreender em números o que isso significa podem ser empregados alguns métodos básicos para a estimativa de cargas geradas, como a utilização dos coeficientes de exportação característicos de determinados tipos de uso do solo. Constitui um procedimento aceitável quando o que se requer são estimativas de cargas para efeito de planejamento. Este método permite descrever, por meio de uma formulação matemática, os efeitos dos diferentes usos do solo na qualidade da água.

5.2.1 Cálculo das cargas geradas e afluentes

O Modelo Matemático de Correlação Uso do Solo/Qualidade da Água – MQUAL vem sendo utilizado na definição das cargas geradas nos mananciais com Leis Específicas já aprovadas (Billings e Guarapiranga). Trata-se de um modelo que foi concebido com a função de explicitar as relações entre as diferentes formas de uso, ocupação e manejo do solo em bacias hidrográficas, com a qualidade das águas para fins de abastecimento público, com vistas a subsidiar a tomada de decisões acerca das consequências de usos futuros sobre o sistema hídrico (SÃO PAULO, 2010a).

As cargas médias são o resultado do aporte de cargas relativas a cada um dos usos do solo, consideradas como sendo o produto da área de cada uso pelo coeficiente de exportação correspondente mais a contribuição da população ponderada pela contribuição per capita e pela forma de disposição.

Matematicamente pode-se escrever:

Wm= kv*Av+ka*Aa+kr*Ar+ku*Au+P*C*(%R+%F+%L) *(equação 1)*

Sendo:

Wm carga média (kg/dia)
k – coeficiente de exportação por uso (v - vegetação, a - agricultura, r - reflorestamento, u - urbano)
A – área por uso
P – população

C - contribuição per capita
%R- porcentagem da carga que atinge o corpo d'água correspondente à população servida por rede de coleta de esgoto
%F - porcentagem da carga que atinge o corpo d'água correspondente à população servida por fossas
%L - porcentagem da carga que atinge o corpo d'água correspondente à população que lança os esgotos diretamente nos corpos d'água.

Deste modo, duas atividades precisam ser realizadas para a definição da carga gerada na APRM-ATC: a divisão do uso e ocupação do solo em cada sub-bacia de contribuição com ponto de monitoramento; e a calibração dos coeficientes de exportação associados a cada tipo de uso.

Os pontos de monitoramento utilizados neste estudo não cobrem toda a extensão da APRM-ATC. Deste modo, foi necessário estabelecer sub-bacias de cada ponto de monitoramento, como mostra a **Figura 108**. Apesar de não terem seus limites coincidentes com as subunidades de análise apresentadas no Capítulo 4, foi necessário fazer essa divisão para que se pudesse aferir com maior precisão as informações para as bacias sem ponto de monitoramento.

As áreas das categorias de uso do solo, bem como as populações efetivamente residentes foram calculadas em cada sub-bacia de contribuição dos pontos monitorados pela Sabesp. O uso do solo é aquele apresentado no item 3.2 deste Relatório e a população é referente ao Censo IBGE 2010. Foram utilizados, também, os dados referentes à proporção de fossas sépticas, rudimentares e lançamentos diretos, para considerar a contribuição desses tipos de disposição de esgotos (IBGE, 2010). A **Figura 109** apresenta os valores de porcentagem de uso em cada sub-bacia analisada.

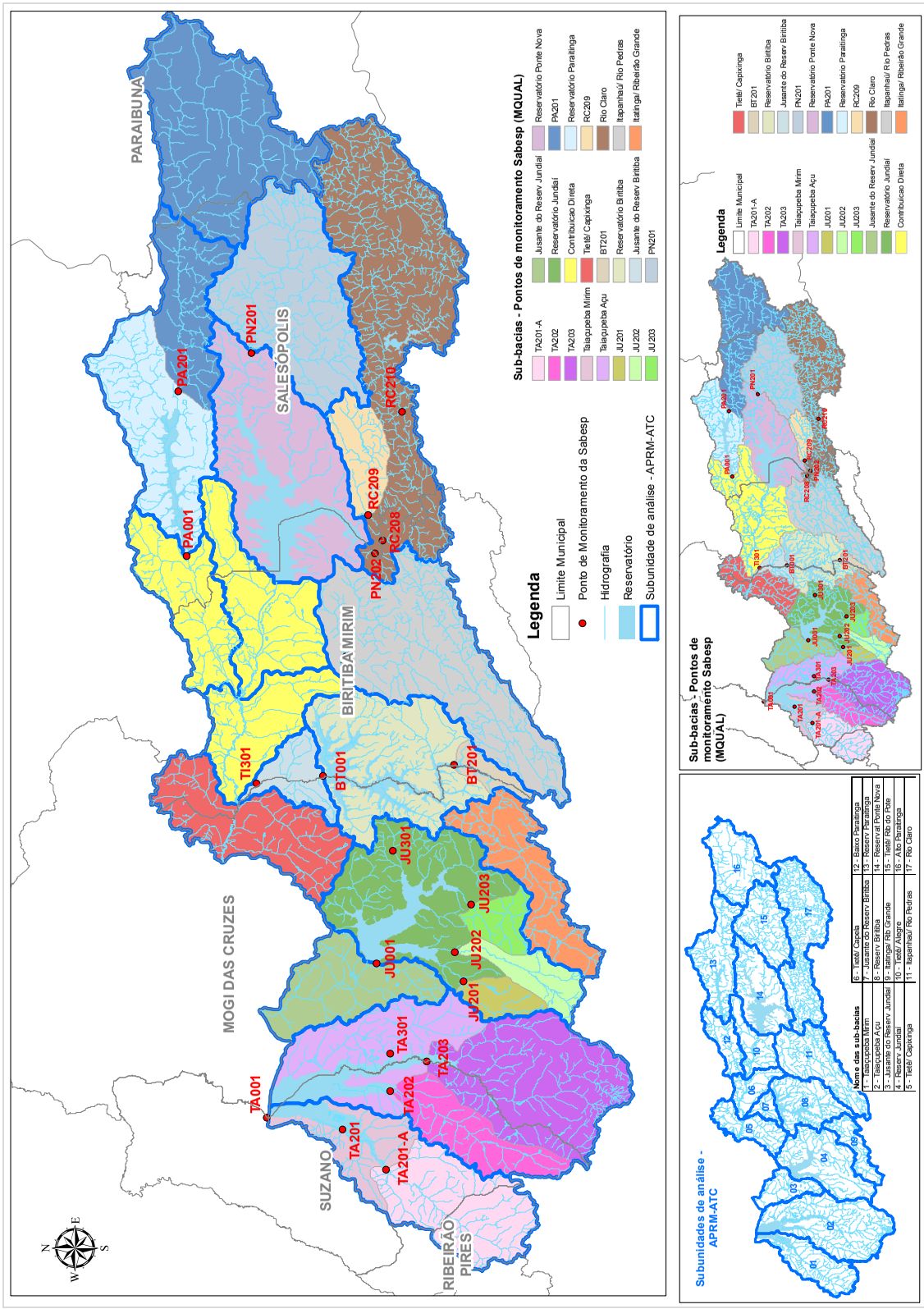


Figura 108 – Bacias de contribuição dos pontos de monitoramento da qualidade da água na APRM-ATC operados pela Sabesp e subunidades de análise da APRM-ATC.

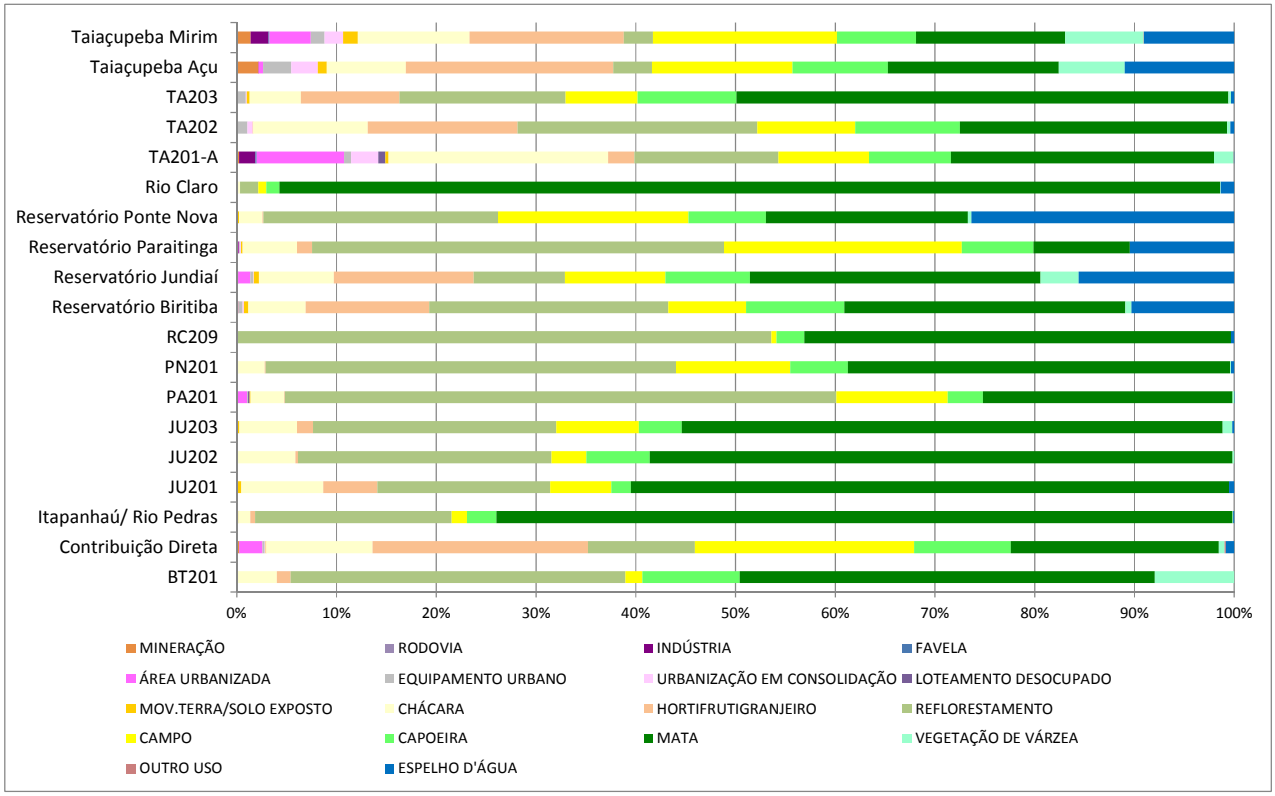


Figura 109 – Uso do solo nas sub-bacias consideradas nessa análise.

5.2.2 Calibração dos coeficientes de exportação

As estimativas da geração de cargas pelo MQUAL estão baseadas em coeficientes de exportação de cargas associados a diferentes categorias de uso e ocupação do solo nas diferentes porções de uma determinada sub-bacia, bem como na população urbana residente e na disponibilidade e condições de funcionamento da infraestrutura sanitária.

Atualmente existem várias versões do MQUAL, cada qual com uma indicação de coeficiente de exportação. A utilização de determinado coeficiente implica em diferenças significativas entre os resultados encontrados, devendo ser calibrado de acordo com a realidade de cada Área de Proteção e Recuperação aos Mananciais.

Para a calibração dos coeficientes de exportação é necessário, primeiramente, calcular as cargas afluentes pois, partindo do pressuposto que o fósforo é considerado um parâmetro conservativo, a carga afluente é igual à carga gerada, sobrando como

incógnita dessa equação os coeficientes de exportação. A comparação entre essas duas informações permite a calibração de tais coeficientes de forma adequada à realidade da APRM-ATC.

As cargas afluentes podem ser definidas por meio do cálculo das cargas contidas nas águas afluentes aos reservatórios e na observação conjunta de vazões e concentrações. Na APRM-ATC estas cargas podem ser calculadas por meio dos valores obtidos no monitoramento realizado pela Sabesp (como mostrado no item 4.4.4)[32].

No entanto, essa estimativa não é trivial. As vazões e as concentrações medidas podem ser realizadas em períodos atípicos e sua média pode não refletir a média anual. Assim, é necessário um estudo estatístico que leve em conta a vazão média anual de cada um destes pontos para que estes valores reflitam a situação média da bacia de contribuição.

Para isso, o presente trabalho utilizou o Método de Clark[33], o qual utiliza o produto da concentração de fósforo medida (Pi) em um determinado instante de tempo, multiplicada pela vazão medida neste mesmo instante e ponto (Qi), produzindo uma carga instantânea (Wi), que representa apenas o instante de medição. Os valores de Wi medidos podem não representar com fidelidade o período considerado, pois podem ter sido desprezados valores extremos (ou muito altos ou muito baixos).

Em relação aos dados de vazão, o que se verifica é que o monitoramento disponível foi realizado em alguns pontos a partir de 2008 e em outros a partir de 2010. Assim, embora em alguns pontos haja um maior volume de dados optou-se por utilizar apenas o período comum para não haver discrepância no período hidrológico. Embora o ideal fosse empregar o ano hidrológico, isto redundaria em apenas um ano de

[32] Deve-se ressaltar que a responsabilidade do monitoramento é do órgão ambiental competente e não da concessionária de água, que realiza as medições para efeito meramente operacional. Os dados da Sabesp foram utilizados por serem mais adequados à realização deste estudo.

[33] Método aplicado por Dolan et al. (1981). Dolan, D.M., Yui, A.K., & Geist, R.D. Evaluation of river load estimation methods for total phosphorus. **Great Lakes Res**., 1981, p207-214.

coincidência de dados. Dessa forma, utilizou-se o ano civil, o que permitiu um maior volume de dados.

Adotou-se como critério para o cálculo da vazão média de longo termo a seguinte regra:

- nos pontos de montante dos reservatórios, onde há vazão natural, foi consultado o estudo Reconstituição das Vazões Naturais Médias Mensais dos Aproveitamentos do Alto Tietê (HIDRO/EMAE, 2009), empregando-se para tanto a proporcionalidade de áreas e vazões. O mesmo foi feito nos reservatórios em que há apenas regularização de vazões (Paraitinga e Ponte Nova); e
- nos pontos de monitoramento em que a vazão é operada, como por exemplo nos túneis, canais e no efluente dos reservatórios onde não há apenas a regularização, mas também a captação de vazões para direcionamento aos túneis e canais, a vazão considerada foi a do período de dados disponibilizado pela Sabesp: 2010 e 2011 (HIDRO/EMAE, 2009).

Por meio de vários cálculos estatísticos atrelados ao Método de Clark, chega-se às cargas de fósforo médias, utilizando-se um período comum e uma vazão média de longo termo (**Tabela 48**).

A **Figura 110** ilustra a distribuição espacial dessas cargas bem como as cargas admissíveis, por reservatório, calculadas no item 5.1.

Tabela 48 – Carga gerada na APRM-ATC pelo Método de Clark.

Código - PONTO SABESP	UTM_E	UTM_N	Período monitorado	Tipo Vazão (*)	MÉDIA DO PERÍODO		
					P Total (mg/L)	Vazão (m³/s)	Carga** Fósforo (kg/dia)
BT001 - Efluente da Represa Biritiba	389108	7389450	JAN-10/ MAI-12	O	24,70	0,62	1,67
BT201 - Rio Biritiba	389752	7381510	JAN-08/ MAI-12	N	35,20	0,18	0,55
JU001 - Efluente Represa Jundiaí	377732	7386224	JAN-10/ MAI-12	O	35,20	0,18	1,38
JU201 - Ribeirão Barroso	376662	7380958	JAN-08/ MAI-12	N	34,20	0,28	0,55
JU202 - Rio Vargem Grande	378428	7381438	JAN-08/ MAI-12	N	24,50	0,43	1,255
JU203 - Rio Jundiaí	381278	7380469	JAN-08/ MAI-12	N	24,50	0,21	0,47
JU301 - Desemboque do Túnel 2 - Biritiba / Jundiaí	384541	7385212	JAN-08/ MAI-12	O	4,50	3,59	8,58
PA001 - Efluente da Represa Paraitinga	402422	7397725	JAN-10/ MAI-12	R	32,40	2,60	7,28
PA201 - Rio Paraitinga - Estrada Santa Branca	412378	7398240	JAN-08/ MAI-12	N	30,70	1,42	3,78
PN001 - Efluente da Represa Ponte Nova	400681	7392343	JAN-10/ MAI-12	R	12,61	6,89	7,75
PN201 - Rio Tietê - Montante Represa Ponte Nova	412378	7398240	ABR-09/ MAI-12	O	11,02	2,10	2,00
PN202 - Rio Claro - Montante Represa Ponte Nova	402556	7386308	JAN-08/ MAI-12	O	14,7	--	--
RC208 - Rio Claro - Captação ETA Rio Claro	403372	7385872	JAN-08/ MAI-12	O	18,10	12,71	7,51
RC209 - Rio Grande - Montante do Rio Claro	404888	7386704	JAN-08/ MAI-12	N	12,60	6,89	0,97
RC210 - Rio Claro - Captação do Poço Preto	411145	7384650	JAN-08/ MAI-12	O	23,10	0,49	3,61
TA001 – Efluente da Represa Taiaçupeba	368401	7392876	JAN-10/ MAI-12	O	16,40	2,55	3,30
TA201A - Rio Taiaçupeba-Mirim - Cragea	365233	7385642	ABR-09/ MAI-12	N	22,50	1,79	5,87
TA202 - Rio Balainho	369976	7385389	JAN-08/ MAI-12	N	69,70	0,98	2,26
TA203 - Rio Taiaçupeba Guaçu	371820	7383144	JAN-08/ MAI-12	N	27,50	0,58	3,53
TA301 - Canal de Transferência - Jundiaí / Taiaçupeba	372285	7385388	JAN-08/ MAI-12	O	27,40	1,49	12,90

* Obs: N- vazão natural, R- vazão regularizada, O- vazão operada / ** Calculada pelo método de Clark.

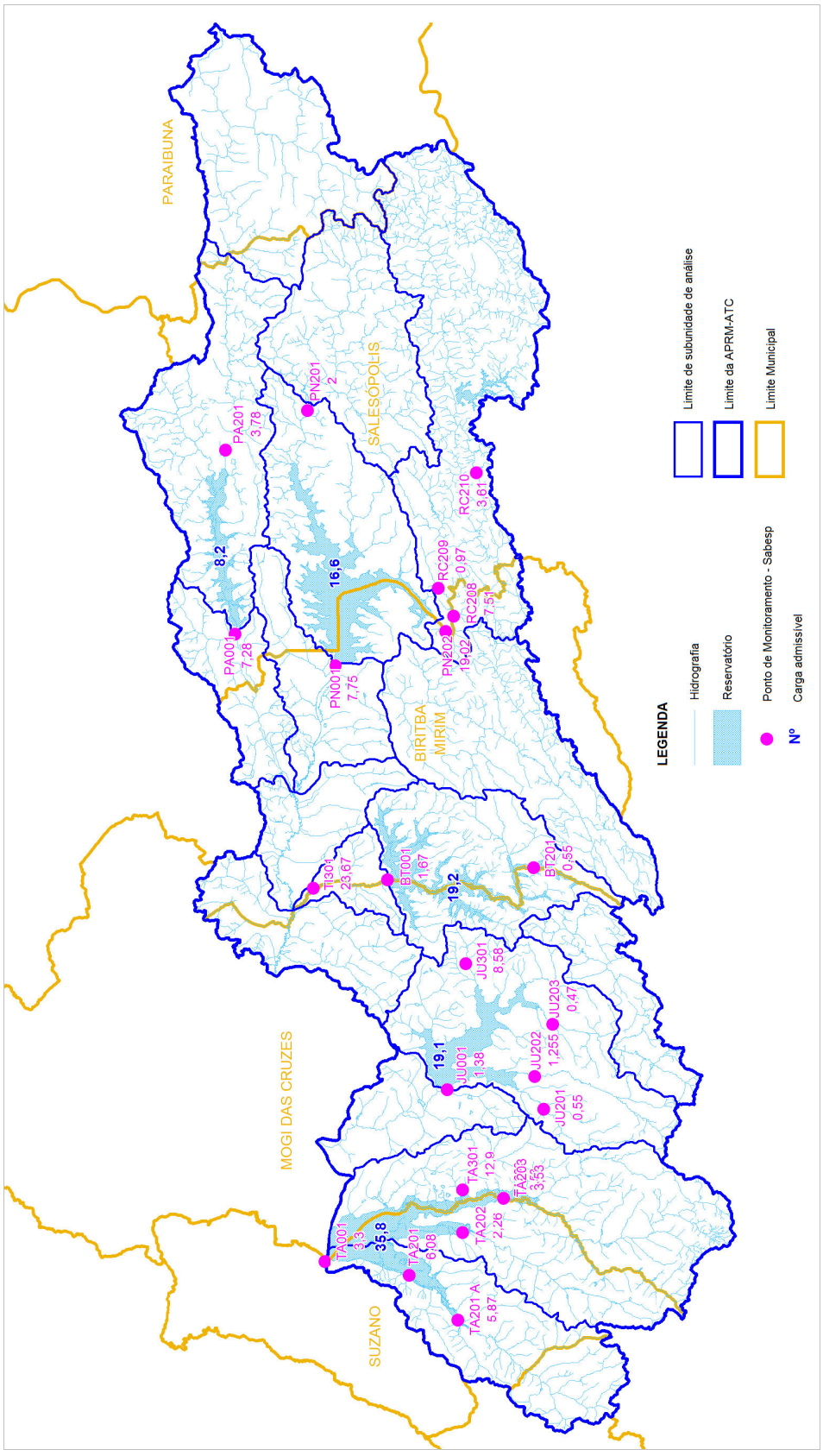


Figura 110 - Carga afluente de fósforo na APRM-ATC (método de Clark) e cargas admissíveis nos reservatórios.

Com os valores aferidos no monitoramento (Método de Clark) pode-se, então, partir para a calibração dos coeficientes de exportação. O ponto inicial são as informações dos modelos já usualmente empregados, os quais são aprimorados de acordo com os valores reais determinados pelo método de Clark.

Utilizando-se o princípio de que o fósforo é um parâmetro conservativo, faz-se a comparação dos valores aferidos no monitoramento com os valores calculados no modelo de cargas, resultando nos coeficientes calibrados e permitindo definir a carga gerada em toda a APRM-ATC, inclusive nas sub-bacias sem ponto de monitoramento.

A **Tabela 49** sistematiza os valores de carga calculados pela aplicação do modelo de correlação do uso e ocupação do solo e qualidade da água, bem como os valores dos coeficientes calibrados. Na **Figura 111** estão apresentadas a comparação da carga admissível e da carga atual nos reservatórios.

Todos os cálculos efetuados constam no **ANEXO C – DADOS QUALIDADE DA ÁGUA**.

Tabela 49 – Valores de carga afluentes calculada pelo Modelo de Correlação de Uso e Ocupação do Solo na APRM-ATC.

Uso	Coef. Calibrado	TAIAÇUPEBA						JUNDIAÍ					BIRITIBA			Contribuição Direta	PONTE NOVA			PARAITINGA			RIBEIRÃO DO CAMP O/ RIO CLARO		
		TA 201-A	TA 202	TA 203	Taiaçupeba-Açu	Taiaçupeba-Mirim	Total	JU 201	JU 202	JU 203	Res. Jundiaí	Total	BT 201	Res Biritiba	Total		PN 201	Res. Ponte Nova	Total	PA 201	Res. Paraitinga	Total	Rio Claro	RC 209	Total
%coleta		0,90	0,00	0,00	0,00	0,00					0,44			0,00		0,85					0,90				
%coleta - exportação		1,00	0,00	0,00	0,00	0,00					0,00			0,00		0,00					0,00				
%do coletado enviado ao tratamento		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00					0,00			0,00		0,90					0,95				
eficiência do tratamento		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00					0,00			0,00		0,80					0,85				
fator de distância ETE		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00					1,00			1,00		1,00					1,00				
fator de distância Lançamentos		0,30	0,700	0,700	1,000	1,000					1,00			1,00		0,80					1,00				
Fator de redução global pop urb.		0,06	0,700	0,700	0,700	0,700					1,00			1,00		0,37					0,29				
% de fossas séptica (IBGE)		0,36	0,720	0,475	0,584	0,346		0,406	0,084	0,020	0,36		0,615	0,29		0,48	0,493	0,676		0,322	0,46		0,814	1,000	
% fossas rudimentares (IBGE)		0,22	0,188	0,363	0,372	0,442		0,535	0,595	0,411	0,39		0,345	0,54		0,37	0,158	0,238		0,211	0,10		0,120	0,000	
%lançada no rio (IBGE)		0,43	0,092	0,162	0,044	0,212		0,059	0,321	0,569	0,25		0,032	0,17		0,10	0,349	0,086		0,467	0,44		0,066		
% remanescente das fossas septicas		0,10	0,100	0,100	0,200	0,200		0,200	0,200	0,200	0,20		0,200	0,20		0,20	0,200	0,200		0,100	0,20		0,200	0,200	
% remanescente fossas rudimentares		0,10	0,200	0,100	0,700	0,700		0,700	0,700	0,700	0,70		0,700	0,70		0,70	0,700	0,700		0,300	0,70		0,700	0,700	
fator de carga remanescente pela distância		0,35	1,000	0,700	0,700	0,700		1,000	0,713	0,700	0,80		1,000	0,80		0,70	0,869	0,800		0,400	0,80		0,700	0,700	
fator remanescente global pop rural		0,17	0,202	0,172	0,295	0,413		0,515	0,538	0,603	0,47		0,396	0,48		0,32	0,485	0,310		0,225	0,48		0,219	0,140	
Pop urbana	0,0023	3,41	0,29	1,47	6,01	9,54	20,72	0,00	0,00	0,00	5,54	5,54	0,00	0,45	0,45	0,73	0,00	0,00	0,00	0,00	3,47	3,47	0,00	0,00	0,00
Pop rural	0,0023	3,25	0,91	1,97	2,57	3,68	12,38	0,27	0,52	0,22	4,89	5,90	0,04	1,51	1,55	6,04	0,91	0,43	1,34	1,63	3,17	4,81	0,02	0,00	0,02
Área urbanizada	0,2720	1,11	0,00	0,02	0,07	0,29	1,48	0,00	0,00	0,00	0,25	0,25	0,00	0,00	0,00	0,73	0,00	0,00	0,00	0,34	0,01	0,35	0,00	0,00	0,00
Campo	0,0130	0,05	0,04	0,07	0,10	0,06	0,32	0,01	0,01	0,01	0,10	0,13	0,00	0,07	0,07	0,33	0,12	0,23	0,34	0,18	0,18	0,36	0,01	0,00	0,01
Capoeira	0,0010	0,00	0,00	0,01	0,01	0,00	0,02	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,00	0,01	0,01	0,01	0,00	0,01	0,01	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00
Chácara	0,0500	0,51	0,17	0,18	0,22	0,14	1,22	0,04	0,05	0,03	0,28	0,40	0,01	0,21	0,22	0,62	0,11	0,11	0,21	0,21	0,16	0,37	0,01	0,00	0,01
Equipamento_urbano	0,2720	0,09	0,09	0,15	0,42	0,10	0,84	0,00	0,00	0,00	0,06	0,07	0,00	0,08	0,08	0,08	0,00	0,02	0,02	0,03	0,02	0,05	0,05	0,00	0,05
Espelho d'água	0,0000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Favela	0,2720	0,01	0,00	0,00	0,00	0,01	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Hortifrutigranjeiro	0,1178	0,14	0,53	0,83	1,33	0,47	3,30	0,06	0,00	0,02	1,25	1,34	0,01	1,04	1,05	2,98	0,01	0,01	0,02	0,01	0,10	0,11	0,00	0,00	0,00
Indústria	0,2720	0,21	0,00	0,00	0,00	0,13	0,34	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	0,03	0,00	0,00	0,00
Loteamento desocupado	0,2720	0,09	0,00	0,00	0,00	0,00	0,09	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05	0,00	0,05	0,00	0,00	0,00
Mata	0,0263	0,32	0,21	0,92	0,24	0,10	1,79	0,15	0,24	0,17	0,58	1,14	0,08	0,53	0,61	0,64	0,79	0,49	1,28	0,82	0,15	0,96	3,19	0,20	3,39
Mineração	0,2720	0,03	0,00	0,00	0,32	0,10	0,45	0,00	0,00	0,00	0,02	0,02	0,00	0,03	0,03	0,07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Mov. de terra/solo exposto	0,2720	0,04	0,00	0,06	0,13	0,10	0,33	0,01	0,00	0,01	0,11	0,13	0,00	0,09	0,09	0,03	0,03	0,04	0,06	0,03	0,02	0,06	0,00	0,00	0,00
Outro_uso	0,2720	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Reflorestamento	0,0010	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00	0,03	0,00	0,00	0,00	0,01	0,02	0,00	0,02	0,02	0,01	0,03	0,02	0,05	0,07	0,02	0,09	0,00	0,01	0,01
Rodovia	0,2720	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00
Urbanização em consolidação	0,2720	0,34	0,04	0,02	0,39	0,13	0,93	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,00	0,02	0,02	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00
Vegetação de várzea	0,0390	0,04	0,00	0,01	0,14	0,08	0,27	0,00	0,00	0,00	0,11	0,12	0,02	0,02	0,04	0,03	0,00	0,01	0,02	0,01	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00
Carga Modelo		9,65	2,29	5,71	11,95	14,94	44,54	0,55	0,83	0,47	13,22	15,07	0,18	4,07	4,25	12,37	2,00	1,36	3,36	3,40	7,35	10,75	3,29	0,21	3,51
Carga Clark		5,87	2,26	3,53				0,55	0,83	0,47			0,55				2,00			2,92				0,97	

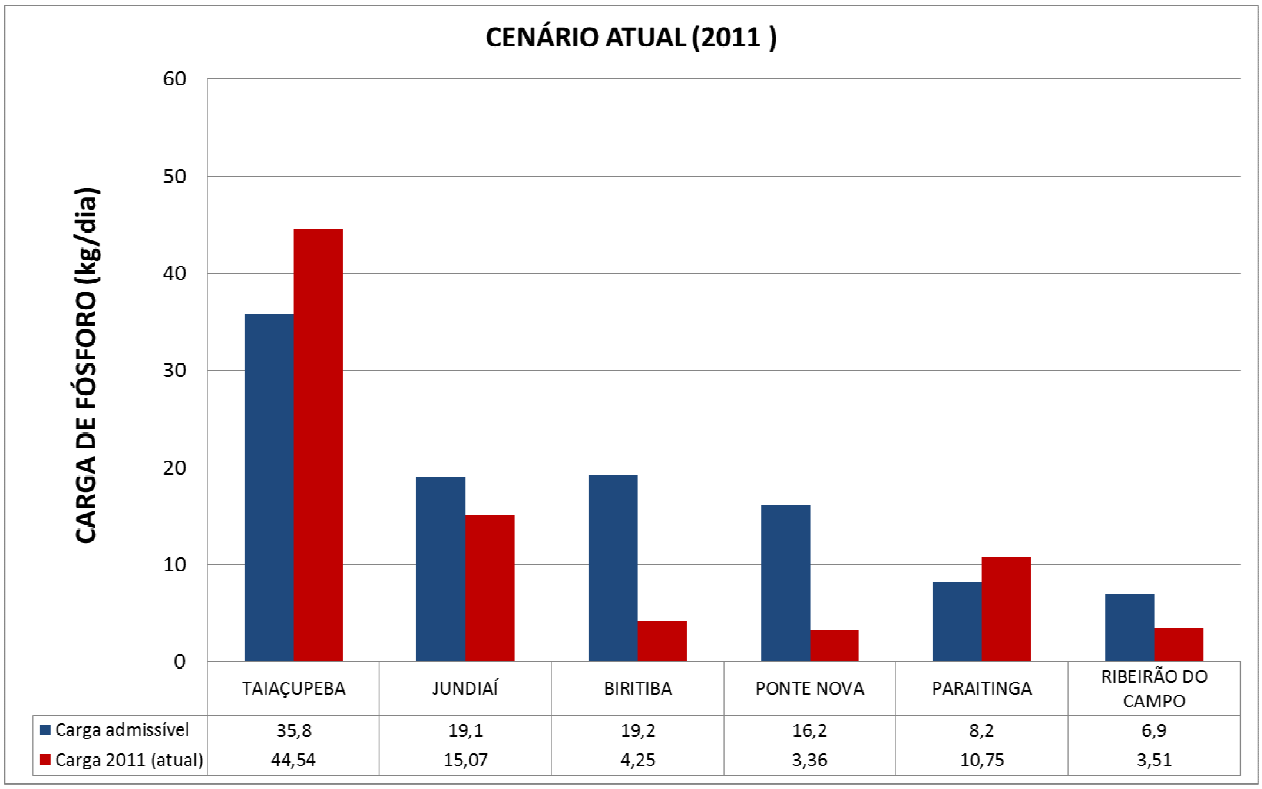


Figura 111 - Carga de fósforo existente e carga admissível (teórica).

5.3 Carga meta na APRM-ATC

A definição da carga meta na APRM-ATC foi feita considerando-se o funcionamento do Sistema em cascata. Ou seja, considerou-se o efeito da carga afluente de cada sub-bacia no sistema, ponderando-se a redução de carga nos reservatórios (fator de redução nos reservatórios) e o aporte de carga (partição de vazões que são enviadas para outros sistemas e vazões que seguem no sistema).

Assim, a carga afluente no último reservatório do Sistema (Taiaçupeba) pode ser visualizada pela **Figura 112,** onde são indicadas as cargas afluentes e efluentes em pontos críticos do sistema.

As cargas que serão o objeto das metas são as indicadas em verde na **Figura 112** (W_{bx} – cargas afluentes aos reservatórios e na área de contribuição direta). Ou seja, estas cargas são as incógnitas, as quais percorrem o sistema e sofrem reduções

nos reservatórios, onde parte do fósforo afluente se deposita. O resultado final deve atender à carga admissível em cada um dos reservatórios e também no Sistema.

A equação final é dada por:

$$W_{TA} = W_{b\,TA} + \left(1 - R_{p_{Ju}}\right).\left(W_{bJU} + \left(1 - R_{p_{BI}}\right)\cdot W_{bBI} + \frac{Q_a}{Q_{TI}}\cdot\left(W_{bCD} + \left(1 - R_{p_{PN}}\right)\left(W_{bPN} + \frac{Q_{RC/PN}}{Q_{RC}}\cdot W_{bRC}\right) + \left(1 - R_{p_{PA}}\right)\cdot W_{bPA}\right)\right) - \left(W_{eJU} + \left(1 - R_{p_{BI}}\right)\cdot W_{eBI}\right)$$

(equação 2)

Onde:

- W_{TA} é a carga afluente ao reservatório Taiaçupeba.
- W_{bTA} é a carga proveniente da bacia de contribuição do reservatório Taiaçupeba, função do uso e ocupação do solo da bacia e das cargas de esgoto lançadas.
- W_{bJU} é a carga total afluente ao reservatório de Jundiaí devida ao uso do solo da bacia.
- W_{eJU} - carga efluente do reservatório Jundiaí como vazão ecológica de jusante.
- W_{JU301} é a carga afluente pelo túnel de Biritiba.
- R_{pJU} - coeficiente de redução da carga no reservatório de Jundiaí.
- W_{aBI} - carga afluente através do bombeamento através da adutora de Biritiba.
- W_{BI} - carga afluente relativa a uma parte da vazão regularizada que aflui ao túnel de Biritiba.
- R_{pBI} - coeficiente de redução da carga no reservatório de Biritiba.
- W_{bPA} - carga proveniente do uso e ocupação do solo da bacia do reservatório de Paraitinga.
- R_{pPA} - coeficiente de redução da carga no reservatório de Paraitinga.
- W_{PN} -carga proveniente do efluente do reservatório de Ponte Nova.
- R_{pPN} - coeficiente de redução da carga no reservatório de Ponte Nova.
- W_{bCD} - carga proveniente do uso do solo da bacia de contribuição direta do trecho entre os reservatórios de Paraitinga e Ponte Nova e o ponto de captação da adutora de Biritiba.
- Q_a - vazão aduzida pelo canal de Biritiba que é a mesma vazão que escoa pela adutora de Biritiba.
- Q_{TI} - vazão média do rio Tietê no ponto de captação do canal de Biritiba.
  $F_{Qa/TI} = \frac{4,47}{8,47} = 0,528$
- $Q_{RC/PN}$ - parcela da vazão da sub-bacia do Ribeirão do Campo, Sistema Produtor Rio Claro que chega a Ponte Nova.
  $F_{\frac{RC}{PN}} = \frac{1,6}{5,6} = 0,286$
- Q_{RC} - vazão natural da sub-bacia do Ribeirão do Campo, Sistema Produtor Rio Claro.

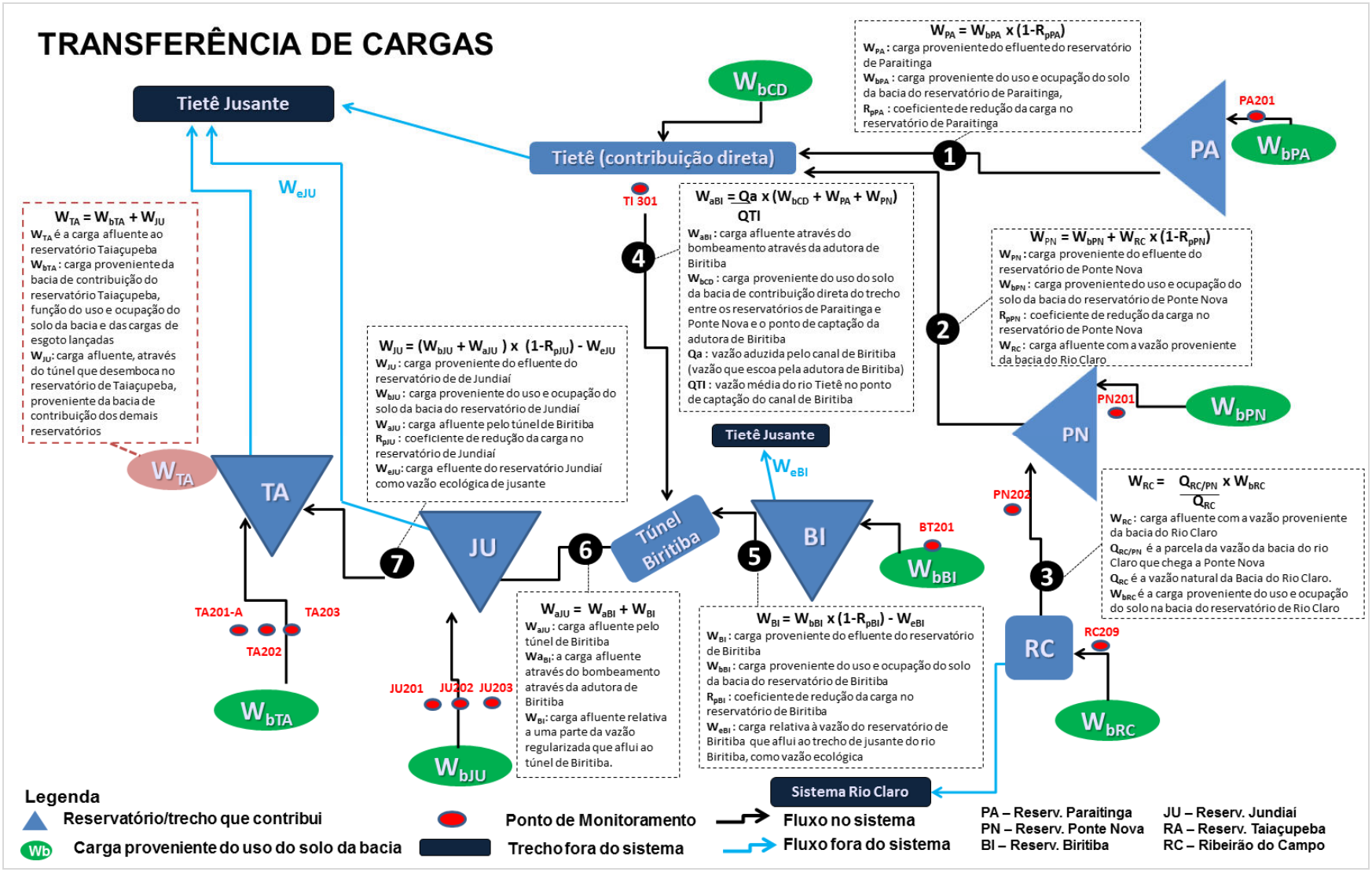


Figura 112 – Esquema de transferência de Cargas na APRM-ATC.

Av. Prof. Almeida Prado, 532 | Cidade Universitária
São Paulo | SP | CEP 05508-901
Tel 11 3767 4000 | Fax 11 3767 4002 | ipt@ipt.br
www.ipt.br

Para se equacionar estas cargas e verificar seu efeito final no sistema, deve-se considerar esses fatores de redução que são dados pela seguinte equação:

$$R_{pX} = \frac{W_e - W_s}{W_e}$$ *(equação 3)*

Onde:

R_{pX} é a redução de cargas no reservatório X

W_e é a carga de entrada no reservatório

W_s é a carga de saída do reservatório

Como todas as fórmulas de Rp consideram apenas as características físicas do reservatório, o fator R_{pX} adotado foi também um fator médio característico de cada reservatório. Os mesmos métodos utilizados para o estabelecimento da carga admissível foram consultados, cada qual com seu critério. Larsen e Mercier dizem que esse fator é função do tempo de detenção; Dillon e Rigler (1974), que é função da vazão superficial; Vollenweider (1968), que é função da profundidade, entre outros.

A média dos fatores de redução em cada reservatório resultou nos seguintes valores individuais:

R_{pJU} = 0,406 (fator de redução para o reservatório Jundiaí)
R_{pBI} =0,838 (fator de redução para o reservatório Biritiba)
R_{pPA} =0,488 (fator de redução para o reservatório Paraitinga)
R_{pPN}=0,764 (fator de redução para o reservatório Ponte Nova)
R_{pTA} = 1 (fator de redução para o reservatório Taiaçupeba).

Deste modo, o coeficiente de retenção (k) de fósforo em cada um dos reservatórios pode ser expresso da seguinte forma:

K_{TA} =1

$K_{JU} = (1-R_{pJU}) = (1-0,406) = 0,594$

$K_{BI} = (1-R_{pJU}) \times (1-R_{pBI}) = (1-0,406) \times (1-0,838) = 0,096$

$K_{CD} = (1-R_{pJU}) \times (Q_a/Q_{TI}) = (1-0,406) \times (4,47/8,47) = 0,314$

$K_{PN} = (1-R_{pJU}) \times (Q_a/Q_{TI}) \times (1-R_{pPN}) = (1-0,406) \times (4,47/8,47) \times (1-0,764) = 0,074$

$K_{PA} = (1-R_{pJU}) \times (Q_a/Q_{TI}) \times (1-R_{pPA}) = (1-0,406) \times (4,47/8,47) \times (1-0,488) = 0,161$

$K_{RC} = (1-R_{pJU}) \times (Q_a/Q_{TI}) \times (1-R_{pPN}) \times (Q_{RC/PN}/ Q_{RC}) = (1-0,406) \times (4,47/8,47) \times (1-0,764) \times (1,6/5,6) = 0,021$

Na **Figura 112**, nos pontos 3 (Ribeirão do Campo, Sistema Produtor Rio Claro) e 4 (Contribuição direta do Tietê), as cargas que seguem no sistema são proporcionais à vazão que permanece no mesmo, ou seja, a carga afluente deve ser ponderada por um fator dado por Q_S/Q_T, onde Q_s é a vazão que permanece no sistema e Q_T é a vazão total.

Substituindo-se os valores de k, das cargas efluentes W_{eX} e das frações de vazão, obtidos com dados do monitoramento e através das fórmulas mostradas anteriormente, obtém-se a seguinte equação numérica:

$$W_{p\,TA} + 0{,}591 \cdot W_{pJU} + 0{,}096 \cdot W_{pBI} + 0{,}314 \cdot W_{pCD} + 0{,}161 \cdot W_{pPA} + 0{,}074 \cdot W_{pPN} + 0{,}021 \cdot W_{pRC} = 38$$

(equação 4)

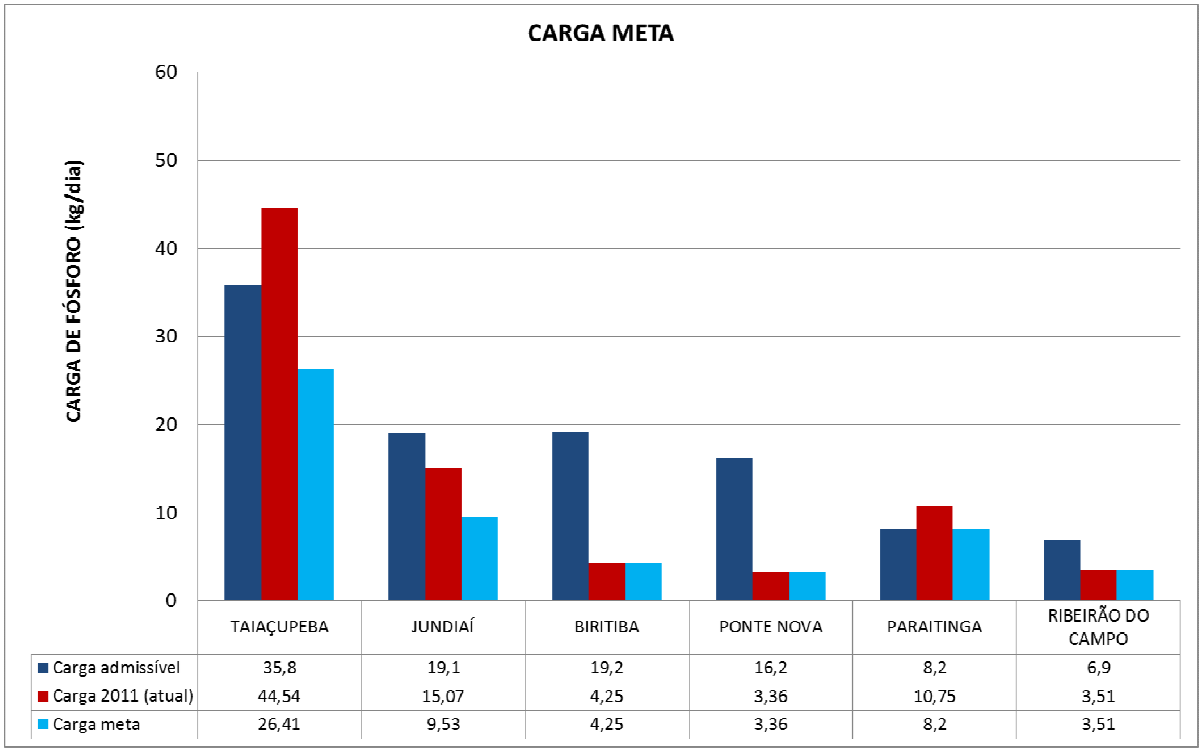
Para que a carga final no Sistema mantivesse o reservatório Taiaçupeba no estado trófico aceitável, consideraram-se as seguintes premissas:

- A área mais populosa da APRM-ATC, que reúne as áreas urbanas de Suzano, Ribeirão Pires (as atividades que mais contribuem com cargas de fósforo), é justamente a área da sub-bacia Taiaçupeba-Mirim, cuja carga existente supera bastante a admissível calculada, mesmo considerando que haja exportação total dos esgotos nela produzidos. Assim, as cargas devem ser minoradas nos reservatórios de montante para que a carga remanescente atenda os 20 µg/L estabelecidos pela legislação;
- Apenas uma fração da carga proveniente dos reservatórios de Ponte Nova, Paraitinga e Biritiba e da carga da área de contribuição direta do Tietê no trecho entre esses reservatórios e o canal de Biritiba atinge o reservatório Jundiaí e, posteriormente, o reservatório Taiaçupeba. Isto significa que a redução de cargas nessas áreas tem eficiência muito menor que a redução de cargas nas sub-bacias de Biritiba e Jundiaí e, por isso, utilizou-se a carga existente como a meta a ser mantida;
- Na reservatório Jundiaí, como a bacia recebe a carga vinda de montante além da carga de sua bacia de contribuição, considerou-se a remoção de toda carga de esgotos da sua carga atual para a definição da carga meta. Utilizando os

dados do IBGE referente à população residente e os valores dos coeficientes de exportação, a aplicação do MQUAL indica que a carga de fósforo relativa à carga de esgotos urbano é de 5,54kg/dia, a qual foi descontada da carga atual de 15,07kg/dia na bacia do Jundiaí;

- No caso do reservatório de Paraitinga adotou-se a carga admissível desse Reservatório, uma vez que a carga existente é superior à admissível calculada; e
- O efeito final no sistema depende do fator de redução (R_p) relativo a cada reservatório e da partição das vazões que entram no sistema, conforme mostrado na **Figura 112**.

A **Figura 113** e a **Tabela 50** sintetizam os valores de carga meta estabelecida de acordo com os critérios acima explicitados. Para facilitar a gestão e o monitoramento, os valores encontrados foram arredondados para apenas uma casa decimal.



	TAIAÇUPEBA	JUNDIAÍ	BIRITIBA	PONTE NOVA	PARAITINGA	RIBEIRÃO DO CAMPO
Carga admissível	35,8	19,1	19,2	16,2	8,2	6,9
Carga 2011 (atual)	44,54	15,07	4,25	3,36	10,75	3,51
Carga meta	26,41	9,53	4,25	3,36	8,2	3,51

Figura 113 – Carga meta em cada bacia de contribuição.

Tabela 50 – Carga meta nas sub-bacias contribuintes da APRM-ATC.

Bacia de contribuição	Carga * admissível	Carga Existente (2011)	Carga Meta**	Critério para definição da carga meta na bacia de contribuição	Tipo de intervenção necessária***
Reservatório Ribeirão do Campo/ Rio Claro	6,91	3,51	3,5	Reservatório independente: considerou-se meta como a carga existente, pois não há previsão de crescimento para essa área.	Manutenção das condições atuais, sem interferência humana e preservação da cobertura vegetal.
Reservatório Ponte Nova	16,2	3,36	3,5	Reservatório independente: apesar de a carga existente ser menor do que a admissível, considerou-se manter a situação atual para manter a carga admissível no final do Sistema.	Áreas rurais: 90% dos domicílios com 100% de tratamento em um Sistema com 85% de eficiência (fossa+filtro).
Reservatório Paraitinga	8,2	10,75	8,5	Reservatório Independente: considerou-se como meta a carga admissível, pois a carga existente é maior do que a calculada para manter um nível trófico aceitável.	Áreas urbanas: 90% de coleta, 100% de tratamento em um Sistema com 85% de eficiência (pós tratamento na ETE de Salesópolis – Sede e Distrito). Áreas rurais: 90% dos domicílios com 100% de tratamento em um Sistema com 85% de eficiência (fossa+filtro).
Reservatório Biritiba	19,2	4,25	4,5	Reservatório Independente: apesar de a carga existente ser menor do que a admissível, considerou-se manter a situação atual para manter a carga admissível no final do Sistema (não se pode desconsiderar a grande contribuição do Tietê no Jundiaí).	Áreas rurais: 90% dos domicílios com 100% de tratamento em um Sistema com 85% de eficiência (fossa+filtro).
Reservatório Jundiaí	19,1	15,07	9,5	Reservatório que recebe toda a contribuição de Paraitinga, Ponte Nova e Tietê: a carga meta foi estabelecida considerando as cargas afluentes de montante com seus respectivos fatores de redução de modo a não atingir a carga admissível no reservatório nem exportar uma carga muito elevada no Taiaçupeba tornando inviável atingir a carga admissível nesse Reservatório.	Áreas urbanas: 90% de coleta, 100% de tratamento em um Sistema com 85% de eficiência (pós tratamento na ETE de Biritiba ou implantar ETEs compactas). Áreas rurais: 90% dos domicílios com 100% de tratamento em um Sistema com 85% de eficiência (fossa+filtro).
Reservatório Taiaçupeba	35,8	44,54	26,5	Reservatório que recebe toda a contribuição de Paraitinga, Ponte Nova, Biritiba, Tietê e Jundaí: a carga meta na bacia de contribuição foi calculada de modo a considerar as cargas de montante afetadas de seus respectivos coeficientes de redução, de forma a não atingir a carga admissível do Reservatório.	Áreas urbanas: 90% de tratamento, 100% de exportação para fora da sub-bacia TA201-A. Núcleos urbanos isolados: 90% de coleta, 100% de tratamento em um Sistema com 85% de eficiência (lagoa anaeróbia). Áreas rurais: 90% dos domicílios com 100% de tratamento em um Sistema com 85% de eficiência (fossa+filtro).

* Carga para P = 20µg/L; ** Na bacia de contribuição. Os valores foram arredondados para facilitar a mensuração
*** Em consonância com o Plano Diretor de Esgotos 2010 da Região Metropolitana de São Paulo elaborado pela Sabesp (2011).

Deste modo, fica estabelecida como Meta de Qualidade da Água, a ser utilizada para fins de planejamento e gestão para da APRM-ATC, até o ano de 2023, o atendimento das cargas limite geradas para o conjunto de suas bacias de contribuição, a saber:

I – Reservatório Ribeirão do Campo (Sistema Produtor Rio Claro): 3,5 kg/dia (três vírgula cinco quilogramas por dia) de fósforo total;

II – Reservatório Ponte Nova: 3,5 kg/dia (três vírgula cinco quilogramas por dia) de fósforo total;

III – Reservatório Paraitinga: 8,5 kg/dia (oito vírgula cinco quilogramas por dia) de fósforo total;

IV - Reservatório Biritiba: 4,5 kg/dia (quatro vírgula cinco quilogramas por dia) de fósforo total;

VI - Reservatório Jundiaí: 9,5 kg/dia (nove vírgula cinco quilogramas por dia) de fósforo total; e

VII – Reservatório Taiaçupeba: 26,5 kg/dia (vinte e seis vírgula cinco quilogramas por dia) de fósforo total.

Para as bacias hidrográficas não contribuintes dos reservatórios do Sistema Produtor Alto Tietê, a saber, Tietê/Capixinga, Itatinga/Ribeirão Grande, Itapanhaú/Rio Pedras, e jusante do reservatório Jundiaí, fica estabelecido como meta de qualidade da água o atendimento aos padrões das classes previstas nos respectivos enquadramentos, conforme legislação vigente.

O valor total da carga afluente ao reservatório Taiaçupeba deverá ser de, no máximo, 36,0 Kg/dia (trinta e seis quilogramas por dia) de fósforo total, resultado da soma das cargas afluentes pelas bacias Taiaçupeba-Mirim e Taiaçupeba-Açu e da carga transferida pelo túnel que interliga o reservatório Jundiaí ao reservatório Taiaçupeba.

A verificação da consecução das metas previstas neste artigo será efetuada através do Sistema de Monitoramento e Avaliação Ambiental, sob responsabilidade do órgão ambiental estadual competente. Deverá ser realizado monitoramento da qualidade de água das variáveis necessárias do controle dos mananciais, bem como do comportamento hidrodinâmico em todo o sistema, no sentido de permitir o desenvolvimento de uma modelagem a suporte a decisão para determinar as ações estruturais necessárias de melhorias contínuas, o estabelecimentos de rotinas de operação e manutenção, e a criação de Plano de Contingência, permitindo a revisão das metas e prazos previstos.

Para o atendimento das metas de qualidade da água devem ser consideradas, mediante ação pública coordenada, as ações relacionadas ao disciplinamento e ao controle do uso e ocupação do solo; ao desenvolvimento de ações de prevenção e recuperação ambiental; à instalação e operação de infraestrutura de saneamento ambiental; à instalação, nos corpos hídricos receptores, de estruturas destinadas à redução da poluição; à ampliação das áreas especialmente protegidas, ou dedicadas especificamente à produção de água; e à gestão compartilhada com a UGRHI 07 – Baixada Santista para as bacias hidrográficas Itatinga/Ribeirão Grande e Itapanhaú/Rio Pedras.

Do mesmo modo, ficam estabelecidas, como limite para o planejamento de uso e ocupação do solo municipal, as seguintes cargas meta total por Município:

I - Município de Biritiba Mirim - 15,3 kg/dia (quinze vírgula três quilogramas por dia) de fósforo total ;
II - Município de Mogi das Cruzes - 16,5 kg/dia (dezesseis vírgula cinco quilogramas por dia) de fósforo total;
III - Município de Ribeirão Pires - 5,4 kg/dia (cinco vírgula quatro quilogramas por dia) de fósforo total;
IV - Município de Salesópolis - 12,7 kg/dia (doze vírgula sete quilogramas por dia) de fósforo total;
V - Município de Suzano - 15,9 kg/dia (quinze vírgula nove quilogramas por dia) de fósforo total; e
VI - Município de Paraibuna - 0,7 kg/dia (zero vírgula sete quilogramas por dia) de fósforo total.

É importante salientar que essas cargas meta foram calculadas por meio da soma das contribuições do município em cada bacia de reservatório dentro de seus limites. A **Tabela 51** apresenta quanto deve ser a contribuição máxima em cada bacia de contribuição analisada. O critério de parição de cargas utilizado foi uma distribuição proporcional à população residente em cada porção do município na bacia de contribuição considerada. Por esse motivo, trata-se de valores orientativos às municipalidades para a gestão da APRM-ATC.

Tabela 51 – Carga meta por município, por bacia de contribuição.

Bacia de contribuição	Carga Meta	CARGA META					
		Ribeirão Pires	Suzano	Mogi das Cruzes	Biritiba Mirim	Salesópolis	Paraibuna
Reserv. Taiaçupeba	26,5	5,4	15,9	3,8	-	-	-
Reserv. Jundiaí	9,5	-	-	9,5	-	-	-
Reserv. Biritiba	4,5	-	-	3,3	1,2	-	-
Reserv. Ponte Nova	3,5	-	-	-	0,3	3,0	-
Reserv. Paraitinga	8,5	-	-	-		7,8	0,7
Reserv. Ribeirão do Campo/ Rio Claro	3,5	-	-	-	2,6	0,9	-
TOTAL		**5,4**	**15,9**	**16,5**	**15,3**	**12,7**	**0,7**

No item seguinte serão apresentadas as tendências de ocupação e as intervenções necessárias para atingir a meta, no cenário de 2020.

5.4 Cenários de Ocupação

Foram elaborados dois cenários de desenvolvimento específicos para a APRM-ATC: um inercial e um desejável. A definição destes cenários está baseada na identificação de diferentes tendências de desenvolvimento do território, das possibilidades de controle ou interferência nos rumos desse desenvolvimento e das diretrizes necessárias para a APRM.

5.4.1 Cenário inercial

A formulação deste cenário tem como pressuposto básico a permanência das tendências espontâneas já identificadas do uso do solo, admitindo-se a geração de cargas provenientes das diversas fontes identificadas no PDPA. Foi considerado como cenário inercial a situação prevista para o ano de 2020, mantendo-se as condições atuais de infraestrutura de saneamento. Em relação ao uso e ocupação do solo, consideraram-se as seguintes premissas:

- o atendimento das diretrizes deste PDPA e das Áreas de Intervenção;
- a expansão urbana prosseguirá ao longo dos eixos de penetração configurados pelo sistema viário principal (SP-088, Índio Tibiriçá, SP102, SP98). A implantação do Rodoanel, ainda que seja projetado como rodovia classe zero, atrairá contingentes populacionais para a sub-bacia do Taiaçupeba-Mirim;

- todos os assentamentos precários deverão ser urbanizados, por meio de Projetos de Recuperação de Interesse Social, sendo incorporados à área urbana consolidada; e
- haverá manutenção do padrão de chácaras e pouca alteração nos demais tipos de usos, exceção feita aos loteamentos contíguos às áreas urbanas consolidadas. Permanecerão os grandes vazios urbanos, caracterizados pela presença de cobertura vegetal nativa, usos agrícolas, entre outros.

A **Tabela 52** e a **Figura 114** sintetizam as cargas no cenário inercial. A **Tabela 53** apresenta os valores carga de acordo com esses critérios.

Tabela 52 – Carga: cenário inercial

Bacia de contribuição	Carga * admissível	Carga Existente (2011)	Cenário Inercial (2020)	Carga Meta**
Reserv. Taiaçupeba	35,8	44,54	54,16	26,5
Reserv. Jundiaí	19,1	15,07	16,56	9,5
Reserv. Biritiba	19,2	4,25	10,42	4,5
Reserv. Paraitinga	8,2	10,75	11,92	8,5
Reserv. Ponte Nova	16,2	3,36	3,37	3,5
Reserv. Ribeirão do Campo/ Rio Claro	6,91	3,51	3,52	3,5

* Carga para P = 20µg/L, calculada apenas para os reservatórios. ** Na bacia de contribuição

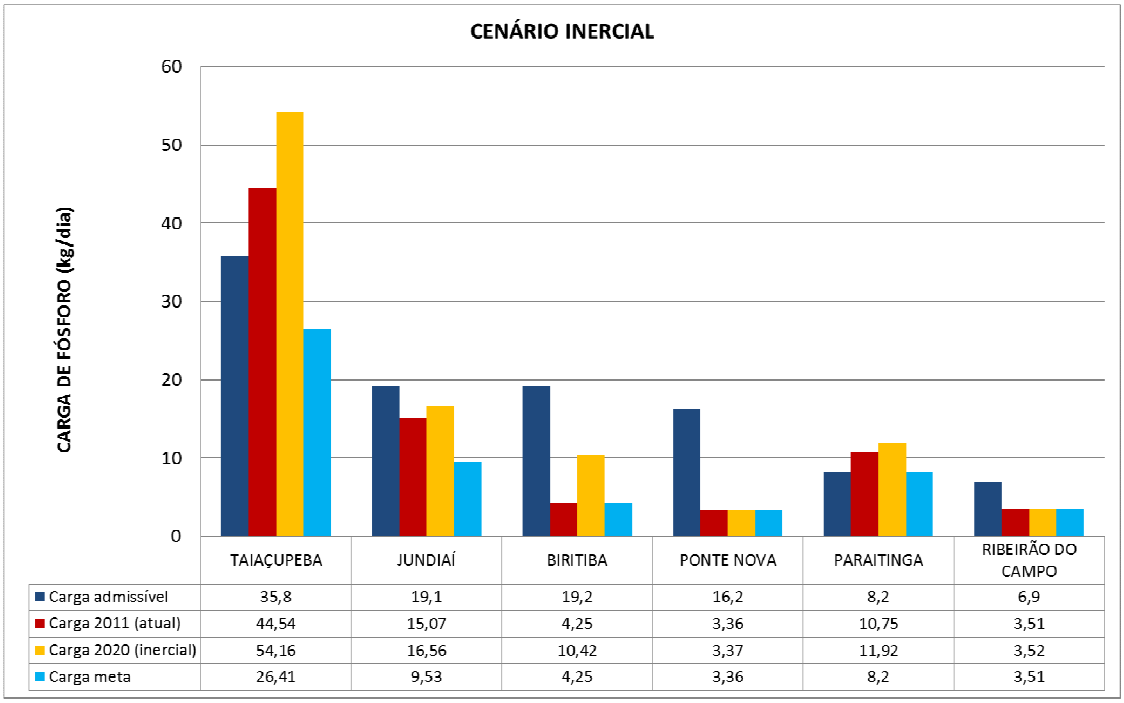


Figura 114 – Cenário inercial.

Tabela 53 – Valores de carga afluentes calculada pelo Modelo de Correlação de Uso e Ocupação do Solo na APRM-ATC, para o cenário inercial (2020).

Uso	Coef. Calibrado	TAIAÇUPEBA						JUNDIAÍ					BIRITIBA			Contribuição Direta	PONTE NOVA			PARAITINGA			RIBEIRÃO DO CAMPO/ RIO CLARO		
		TA 201-A	TA 202	TA 203	Taiaçupeba-Açu	Taiaçupeba-Mirim	Total	JU 201	JU 202	JU 203	Res. Jundiaí	Total	BT 201	Res Biritiba	Total		PN 201	Res. Ponte Nova	Total	PA 201	Res. Paraitinga	Total	Rio Claro	RC 209	Total
%coleta		0,90	0,00	0,00	0,00	0,00					0,44			0,00		0,85					0,90				
%coleta - exportação		1,00	0,00	0,00	0,00	0,00					0,00			0,00		0,00					0,00				
%do coletado enviado ao tratamento		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00					0,00			0,00		0,90					0,95				
eficiência do tratamento		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00					0,00			0,00		0,80					0,85				
fator de distância ETE		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00					1,00			1,00		1,00					1,00				
fator de distância Lançamentos		0,30	0,700	0,700	1,000	1,000					1,00			1,00		0,80					1,00				
Fator de redução global pop urb.		0,06	0,700	0,700	0,700	0,700					1,00			1,00		0,37					0,29				
% de fossas séptica (IBGE)		0,36	0,720	0,475	0,584	0,346		0,406	0,084	0,020	0,36		0,615	0,29		0,48	0,493	0,676		0,322	0,46		0,814	1,000	
% fossas rudimentares (IBGE)		0,22	0,188	0,363	0,372	0,442		0,535	0,595	0,411	0,39		0,345	0,54		0,37	0,158	0,238		0,211	0,10		0,120	0,000	
%lançada no rio (IBGE)		0,43	0,092	0,162	0,044	0,212		0,059	0,321	0,569	0,25		0,032	0,17		0,10	0,349	0,086		0,467	0,44		0,066		
% remanescente das fossas septicas		0,10	0,100	0,100	0,200	0,200		0,200	0,200	0,200	0,20		0,200	0,20		0,20	0,200	0,200		0,100	0,20		0,200	0,200	
% remanescente fossas rudimentares		0,10	0,200	0,100	0,700	0,700		0,700	0,700	0,700	0,70		0,700	0,70		0,70	0,700	0,700		0,300	0,70		0,700	0,700	
fator de carga remanescente pela distância		0,35	1,000	0,700	0,700	0,700		1,000	0,713	0,700	0,80		1,000	0,80		0,70	0,869	0,800		0,400	0,80		0,700	0,700	
fator remanescente global pop rural		0,17	0,202	0,172	0,295	0,413		0,515	0,538	0,603	0,47		0,396	0,48		0,32	0,485	0,310		0,225	0,48		0,219	0,140	
Pop urbana	0,0023	3,83	0,34	1,72	7,04	14,03	26,96				6,55	6,55		6,55	6,55	0,86					4,040351	4,040351			0
Pop rural	0,0023	3,65	1,09	2,37	3,09	4,68	14,89	0,29	0,56	0,24	5,30	6,39	0,05	1,62	1,67	6,22	0,91	0,43	1,34	1,67	3,21	4,88	0,02	0,00	0,02
Área urbanizada	0,2720	2,03	0,05	0,04	0,04	0,38	2,54	0,00	0,00	0,00	0,24	0,24	0,00	0,02	0,02	1,56	0,00	0,00	0,00	0,93	0,07	1,00	0,00	0,00	0,00
Campo	0,0130	0,04	0,04	0,07	0,10	0,06	0,30	0,01	0,01	0,01	0,10	0,13	0,00	0,07	0,07	0,31	0,12	0,23	0,35	0,16	0,18	0,34	0,01	0,00	0,01
Capoeira	0,0010	0,00	0,00	0,01	0,01	0,00	0,02	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,00	0,01	0,01	0,01	0,00	0,01	0,01	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00
Chácara	0,0500	0,49	0,16	0,18	0,21	0,14	1,18	0,04	0,05	0,03	0,28	0,40	0,01	0,21	0,22	0,68	0,11	0,11	0,21	0,21	0,15	0,36	0,01	0,00	0,01
Equipamento_urbano	0,2720	0,07	0,09	0,15	0,40	0,09	0,80	0,00	0,00	0,00	0,06	0,06	0,00	0,08	0,08	0,07	0,00	0,02	0,02	0,00	0,02	0,02	0,05	0,00	0,05
Espelho d'água	0,0000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Favela	0,2720	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Hortifrutigranjeiro	0,1178	0,13	0,53	0,82	1,31	0,47	3,26	0,04	0,00	0,02	1,24	1,31	0,01	1,04	1,05	2,67	0,01	0,01	0,02	0,01	0,10	0,11	0,00	0,00	0,00
Indústria	0,2720	0,16	0,00	0,00	0,00	0,13	0,28	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	0,03	0,00	0,00	0,00
Loteamento desocupado	0,2720	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Mata	0,0263	0,32	0,19	0,94	0,24	0,10	1,79	0,15	0,22	0,15	0,52	1,05	0,08	0,48	0,56	0,63	0,80	0,49	1,29	0,82	0,15	0,96	3,20	0,20	3,40
Mineração	0,2720	0,03	0,00	0,00	0,32	0,10	0,45	0,00	0,00	0,00	0,02	0,02	0,00	0,03	0,03	0,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Mov de terra/solo exposto	0,2720	0,03	0,00	0,06	0,12	0,10	0,31	0,01	0,00	0,01	0,10	0,12	0,00	0,09	0,09	0,02	0,03	0,04	0,06	0,03	0,02	0,05	0,00	0,00	0,00
Outro_uso	0,2720	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Reflorestamento	0,0010	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00	0,03	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,00	0,02	0,02	0,01	0,03	0,02	0,05	0,07	0,02	0,09	0,00	0,01	0,01
Rodovia	0,2720	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00
Urbanização em consolidação	0,2720	0,24	0,02	0,02	0,66	0,13	1,07	0,00	0,00	0,03	0,11	0,14	0,00	0,01	0,01	0,31	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Vegetação de várzea	0,0390	0,03	0,00	0,01	0,14	0,08	0,26	0,00	0,00	0,00	0,10	0,10	0,02	0,02	0,04	0,03	0,00	0,01	0,02	0,01	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00
Carga Modelo		11,07	2,52	6,40	13,69	20,49	54,16	0,55	0,85	0,50	14,66	16,56	0,18	10,24	10,42	13,50	2,00	1,37	3,37	3,93	7,99	11,92	3,30	0,22	3,52
Carga Clark		5,87	2,26	3,53				0,55	0,83	0,47			0,55				2,00			2,92				0,97	

5.4.2 Cenário desejável

O cenário desejável foi definido para o atendimento às cargas meta e permite estabelecer e orientar um conjunto de ações para a recuperação e preservação dos corpos d'água. São objetivos que devem ser buscados ao longo do tempo, determinando-se o ano de 2020 para a concretização das ações.

A construção deste cenário está vinculada às modificações que se observarão na APRM-ATC, sendo diferenciados principalmente pelo potencial de intervenção a ser executado.

Parte-se do pressuposto de que o atendimento das metas de qualidade da água dos reservatórios da APRM-ATC e por município será obtido mediante ação pública coordenada, considerando as ações relacionadas ao disciplinamento e ao controle do uso e ocupação do solo; ao desenvolvimento de ações de prevenção e recuperação ambiental; à instalação e operação de infraestrutura de saneamento ambiental; à instalação, nos corpos hídricos receptores, de estruturas destinadas à redução da poluição; e à ampliação das áreas especialmente protegidas, ou dedicadas especificamente à produção de água.

Em relação ao uso e ocupação do solo, consideraram-se as mesmas transformações apresentadas no cenário inercial, acrescendo-se apenas os investimentos na coleta, tratamento e exportação de esgotos.

Nas áreas rurais ponderou-se que haverá adequação de 90% dos domicílios para que disponham de fossa séptica, filtro anaeróbio e infiltração por meio de vala ou sumidouro. Considerou-se, ainda, que não será mais lançado esgoto em rios e córregos. A utilização de fossa com filtro, uma alternativa para residências localizadas em regiões que não têm sistema público de coleta e tratamento de esgotos – trata-se de um sistema eficiente e completo. Neste caso, pode-se considerar que há 100% de tratamento, já que não há efluente lançado nos corpos d'água superficiais. Ressalta-se que o sistema deve preservar a qualidade das águas superficiais e subterrâneas, mediante estrita observância das restrições da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), relativas à estanqueidade e distâncias mínimas requeridas nas

normas NBR 7229 e 13969, as quais estabelecem todos os parâmetros e critérios que devem ser obedecidos.

Na sub-bacia Taiaçupeba-Mirim, especificamente no ponto TA-201-A, considerou-se que haverá coleta de 95% dos esgotos, os quais serão exportados em sua totalidade para a Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) de Suzano[34]. É importante sublinhar que o tratamento terciário, apesar de ser uma alternativa para a remoção de fósforo, não remove metais e outras substâncias, e a devolução dessa água pode continuar afetando o Sistema. Por esse motivo optou-se pela exportação de esgoto, intervenção que já está nos planos de investimentos da Sabesp. A concessionária prevê a execução de obras de Estações Elevatórias, coletor, redes e ligações de esgoto no Distrito Palmeiras, no município de Suzano. O valor estimado é de R$12,5 milhões, a ser executado entre 2013 e 2015 (**Quadro 27**).

Redes Coletoras e Coletor Tronco											
Bairros do município de Suzano	**Desenho de Projeto**	**Diâmetros**								**Total Vala (m)**	**Total M.N.D. (m)**
		150 mm		**200 mm**		**250 mm**		**300 mm**			
		Vala (m)	**M.N.D.**	**Vala (m)**	**M.N.D.**	**Vala (m)**	**M.N.D.**	**Vala (m)**	**M.N.D.**		
Frente 1											
Ipelândia	BP-HS6-111						160,9			0	160,9
	BP-HS6-112	1.508,42	488,36							1.508,42	488,36
Jardim Dora	BP-HS6-115	1.338,45	142,75							1.338,45	142,75
	BP-HS6-116	1.868,20	312,45							1.868,20	312,45
	BP-HS6-117	502,19	124,35							502,19	124,35
Frente 2											
CT SB-16S	BP-HS6-118			416,74						416,74	0
	BP-HS6-119			511,73		12,39				524,12	0
Frente 3											
Jardim do Lago - Ouro Fino	BP-HS6-120	3.185,20	96,5							3.185,20	96,5
	31012-11ML							189,22	116,41	189,22	116,41
Jardim Amazonas	311445-09ML			795						795	0
Jardim Ikeda	31128-10ML								62,07	0	62,07
Parque Buenos Aires	11093-10ML	145								145	0
Recreio das Palmas	BP-HS6-131							768,38		768,38	0
Vila Fátima	11033-09-ML	200								200	0
	BP-HS6-163			632,25						632,25	0
	C52-RLP066-SU-HD-01	297,06								297,06	0
Total Geral		**9044,52**	**1164,41**	**2355,72**	**0**	**12,39**	**160,9**	**957,6**	**178,48**	**12.370,23**	**1503,79**
Extensão Total = VCA + MND (m)										**13.874,02**	

Quadro 27 – Ações específicas da Sabesp na porção do município de Suzano inserida na APRM-ATC.

[34] Devem ser realizados estudos sobre o volume exportado para avaliar a interferência no balanço hídrico da sub-bacia do reservatório Taiaçupeba e o efeito no Sistema Produtor de Água.

O Sistema proposto abrange os bairros de Ipelândia, Jardim Dora, Jardim Alto da Boa Vista e Vila Voegles, Recreio das Palmas e Jardim Itamaracá, Vila Fátima, Parque Buenos Aires, Jardim do Lago, Recanto Ouro Fino e Jardim Ikeda. Estas obras serão interligadas ao sistema de esgotos existente, cujas estações de bombeamento já em operação e condutos (forçados e livres) exportam os efluentes até o coletor tronco Una. Posteriormente, os efluentes são conduzidos à ETE de Suzano.

Complementarmente, sugere-se a realização de estudos sobre a utlização de *wetlands* (terras úmidas, ou terras alagadas), as quais oferecem a possibilidade de tratar águas poluídas por meio de um sistema de fácil operacionalidade, com tecnologia simples e de baixo custo. As *wetlands* constituem-se de sistemas naturais com a capacidade de autodepuração da água por meio de plantas aquáticas capazes de reter substâncias presentes na água. A instalação de uma *wetland* piloto pode auxiliar na obtenção de uma melhor remoção de fósforo possível por meio da utilização de plantas nativas que eliminam o fósforo do ambiente aquático. Após a identificação dessas espécies, pode-se partir para a recomposição da *wetland* natural do rio Taiaçupeba-Mirim, que deságua no reservatório Taiaçupeba, o qual se encontra em processo de assoreamento e aterramento.

Nos demais pontos de monitoramento do Taiaçupeba-Mirim e no Taiaçupeba-Açu (TA-202 e TA-203, respectivamente) considerou-se que nos núcleos urbanos isolados haverá coleta de 90% dos esgotos, que serão totalmente tratados, com 85% de eficiência em ETEs compactas para tratamento local. Essa mesma configuração foi considerada para o reservatório de Jundiaí, que também abriga tais tipos de núcleos. As lagoas ou outros sistemas podem ser utilizados para a remoção de 85% do fósforo. Mas deve ser salientado que isso depende de como o sistema é operado e projetado. A remoção depende fundamentalmente do quanto de sólidos suspensos é removido, pois o fósforo se associa com os sedimentos (sólidos suspensos).

Na sub-bacia de contribuição direta do rio Tietê devem ser executados estudos para a definição da matriz de poluição, como aquelas oriundas de práticas agrícolas e de mineração desenvolvidas nessa região. A real contribuição dessas atividades não

pode ser mensurada sem um estudo detalhado e específico. Além disso, como nessa sub-bacia está a área urbana de Biritiba Mirim, deverão ser executadas tanto a melhoria da ETE existente quanto a verificação de intalação de ETEs compactas para tratar 100% dos 90% coletados, a uma taxa de 85%. Nas áreas afastadas, soluções individuais (fossa séptica seguido de filtro anaeróbio ou tanque séptico prismático seguido de filtro anaeróbio) devem ser adotadas.

A jusante da bacia de contribuição direta tem-se o ponto de captação de água de Mogi das Cruzes. Como mostrou o monitoramento da Cetesb (item 4.4.3), valores preocupantes de oxigênio dissolvido, fósforo e outros parâmetros foram detectados. Deste modo, a investigação acerca das fontes de poluição deve se estender até a bacia Tietê/Capixinga.

Os Sistemas Isolados de tratamento de esgotos de Biritiba e Salesópolis também deverão sofrer intervenções, como o pós tratamento para a remoção de poluentes específicos e/ou remoção complementar que fornece um efluente com uma carga de 3,33 kg/dia de fósforo, em Salesópolis, e de 0,35 kg/dia de fósforo em Biritiba. As características dos Sistemas Isolados desses Municípios estão apresentados no **Quadro 28**.

Sistema	Tipo de Tratamento
Biritiba-Mirim - Sede	Lagoa aerada + facultativa
Salesópolis - Remédios	Lagoa facultativa + infiltração
Salesópolis - Sede	Lagoa anaeróbia + facultativa + maturação

Quadro 28 - Tipo de tratamento nas ETEs (Sistemas Isolados).
Fonte: Sabesp (2006)

Por fim, deve-se salientar que a elaboração do cenário desejável está condizente com as proposições do Plano Diretor de Esgotos da Região Metropolitana de São Paulo – PDE 2010, elaborado para a Sabesp – Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo. O documento, organizado em 9 volumes e 30 tomos, foi apresentado em 2011 e consolida os indicativos para os planos de investimentos capazes de guiar a Empresa até sua meta de universalização dos serviços de esgotamento sanitário na RMSP.

O Relatório Síntese do PDE 2010 sintetiza os investimentos previstos em tratamento e reversões (SABESP, 2011), como mostra o **Quadro 29**. Esse Quadro apresenta apenas aqueles que efetivamente recaem sobre a APRM-ATC.

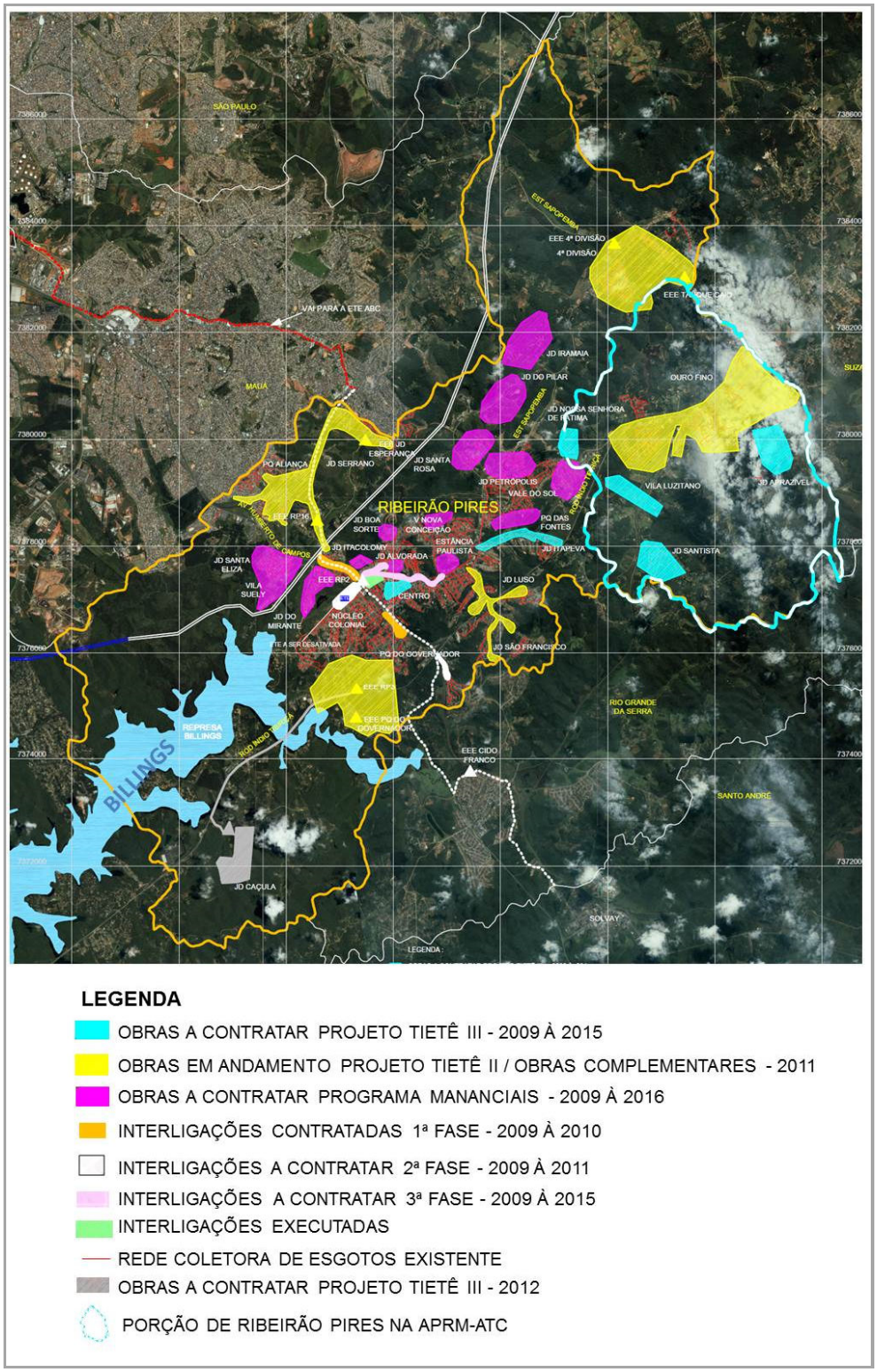
Município	Local	Situação Atual	Situação Proposta	Ações Propostas
Biritiba Mirim	Sede	ETE existente	Permanecer isolado	Melhorias necessárias na ETE existente
	TL-63	Sistema inexistente	Implantar Sistema Isolado	ETE Compacta para tratamento local (lodos ativados com aeração prolongada, 2 mil habitantes, modulares e compactas, passíveis de remoção física, possibilidade de tratamento terciário)
	Demais Bacias	Sistema inexistente	Soluções Individuais	Soluções Individuais (Fossa séptica seguido de filtro anaeróbio) ou Condominiais (Tanque séptico prismático seguido de filtro anaeróbio; Lagoa Facultativa.)
Salesópolis	Sede	ETE existente	Permanecer isolado	Melhorias necessárias na ETE existente
	Remédios	ETE existente	Permanecer isolado	Melhorias e ampliação necessárias na ETE Vila dos Remédios
	Demais Bacias	Sistema inexistente	Soluções Individuais	Soluções Individuais (Fossa séptica seguido de filtro anaeróbio) ou Condominiais (Tanque séptico prismático seguido de filtro anaeróbio; Lagoa Facultativa.)
Suzano	TP-03	Sistema inexistente	Implantar Sistema Isolado	ETE Compacta para tratamento local (lodos ativados com aeração prolongada, 2 mil habitantes, modulares e compactas, passíveis de remoção física, possibilidade de tratamento terciário)
	TP-05 e TP-07	Sistema inexistente	Soluções Individuais	Soluções Individuais (Fossa séptica seguido de filtro anaeróbio) ou Condominiais (Tanque séptico prismático seguido de filtro anaeróbio; Lagoa Facultativa.)
Mogi das Cruzes	Taiaçupeba (JD-01 e JD-03)	Sem tratamento	Implantar Sistema Isolado	ETE Compacta para tratamento local (lodos ativados com aeração prolongada, 2 mil habitantes, modulares e compactas, passíveis de remoção física, possibilidade de tratamento terciário)
	Biritiba Ussu (JD-04)	Sem tratamento	Implantar Sistema Isolado	ETE Compacta para tratamento local (lodos ativados com aeração prolongada, 2 mil habitantes, modulares e compactas, passíveis de remoção física, possibilidade de tratamento terciário)
	Demais Bacias	Sistema inexistente	Soluções Individuais	Soluções Individuais (Fossa séptica seguido de filtro anaeróbio) ou Condominiais (Tanque séptico prismático seguido de filtro anaeróbio; Lagoa Facultativa.)

OBS: *Solução Individual*: Pequenas áreas preservadas, distantes ou fisicamente isoladas do Sistema Principal; *Solução Condominial*: Até 1.500 locais com perspectiva de implantação de rede coletora; *ETEs Compactas*: Entre 1.500 e 8.000. Necessidade de boa eficiência de remoção de matéria orgânica e, conforme o caso, de incluir a remoção de nutrientes e a desinfecção dos efluentes.

Quadro 29 – Ações específicas da Sabesp, de acordo com o Plano Diretor de Esgotos 2010 da Região Metropolitana de São Paulo.

Fonte: Sabesp (2011).

A **Figura 115** espacializa os investimentos da Sabesp, em Ribeirão Pires e a **Figura 116** em Suzano. Nas demais áreas as informações não foram disponibilizadas.



LEGENDA

- OBRAS A CONTRATAR PROJETO TIETÊ III - 2009 À 2015
- OBRAS EM ANDAMENTO PROJETO TIETÊ II / OBRAS COMPLEMENTARES - 2011
- OBRAS A CONTRATAR PROGRAMA MANANCIAIS - 2009 À 2016
- INTERLIGAÇÕES CONTRATADAS 1ª FASE - 2009 À 2010
- INTERLIGAÇÕES A CONTRATAR 2ª FASE - 2009 À 2011
- INTERLIGAÇÕES A CONTRATAR 3ª FASE - 2009 À 2015
- INTERLIGAÇÕES EXECUTADAS
- REDE COLETORA DE ESGOTOS EXISTENTE
- OBRAS A CONTRATAR PROJETO TIETÊ III - 2012
- PORÇÃO DE RIBEIRÃO PIRES NA APRM-ATC

Figura 115 – Investimentos da Sabesp, em Ribeirão Pires.

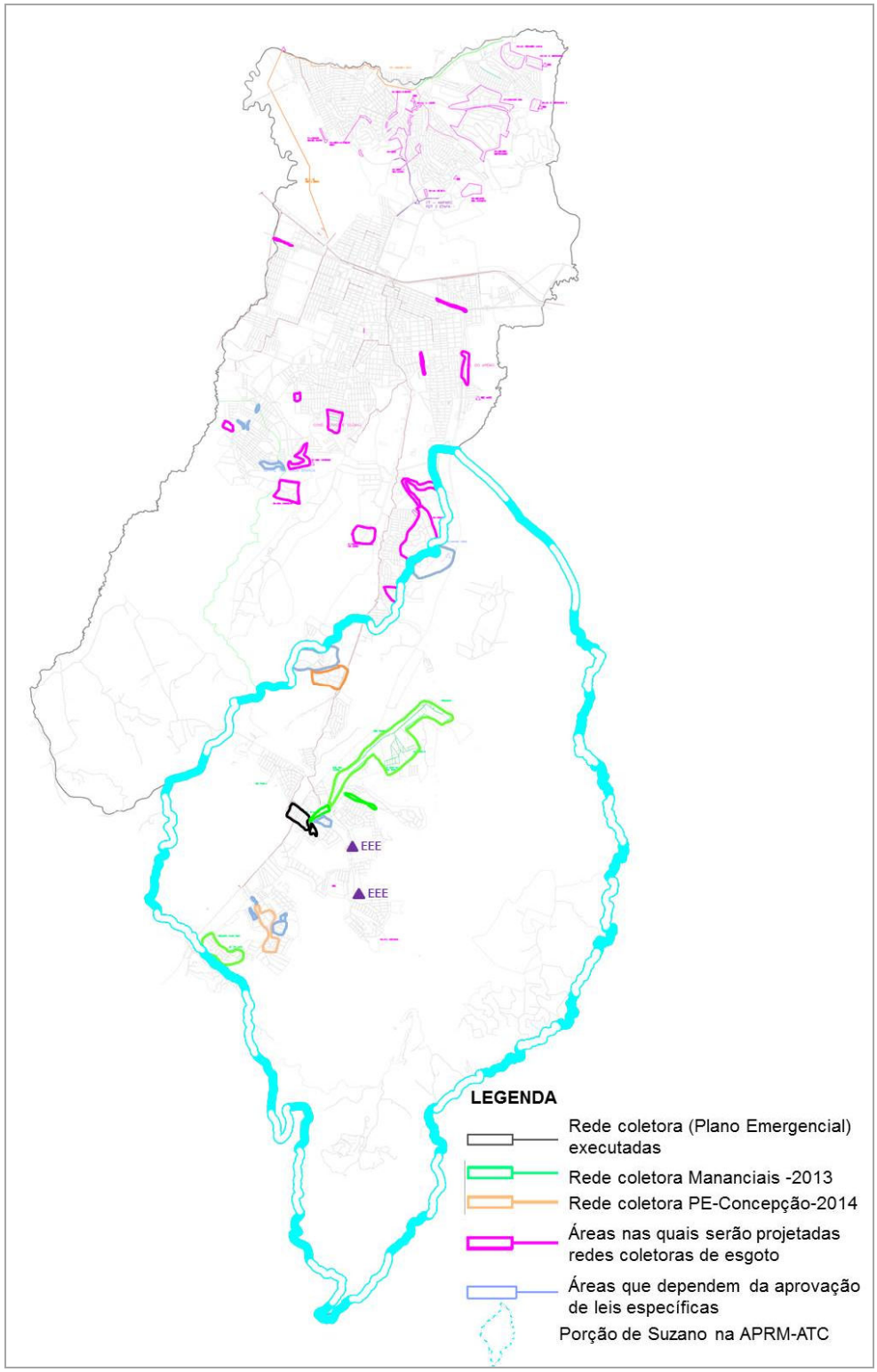


Figura 116 – Investimentos da Sabesp, em Suzano.

A **Tabela 54** sintetiza as necessidades de redução para atingir os valores de carga meta estabelecida.

Tabela 54 – Necessidade de redução da carga na APRM-ATC

Bacia de contibuição	Carga * admissível	Carga existente	Cenário Inercial (2020)	Cenário Desejável (2020)	Carga Meta ** (2023)	Necessidade de redução até 2020
Reserv.Taiaçupeba	35,8	44,54	54,16	25,32	26,5	18,13
Reserv.Jundiaí	19,1	15,07	16,56	7,24	9,5	5,54
Reserv.Biritiba	19,2	4,25	10,42	2,98	4,5	Manutenção
Reserv.Paraitinga	8,2	10,75	11,92	8,01	8,5	2,55
Reserv.Ponte Nova	16,2	3,36	3,37	2,71	3,5	Manutenção
Rib do Campo/ Rio Claro	6,91	3,51	3,52	3,51	3,5	Manutenção

* Carga para P = 20µg/L, calculada apenas para os reservatórios; ** Na bacia de contribuição. Valores arredondados

Tal redução deverá ser alcançada mediante uma série de ações em áreas prioritárias, a fim de atender as metas de qualidade ambiental da APRM-ATC, como mostra a **Figura 117**.

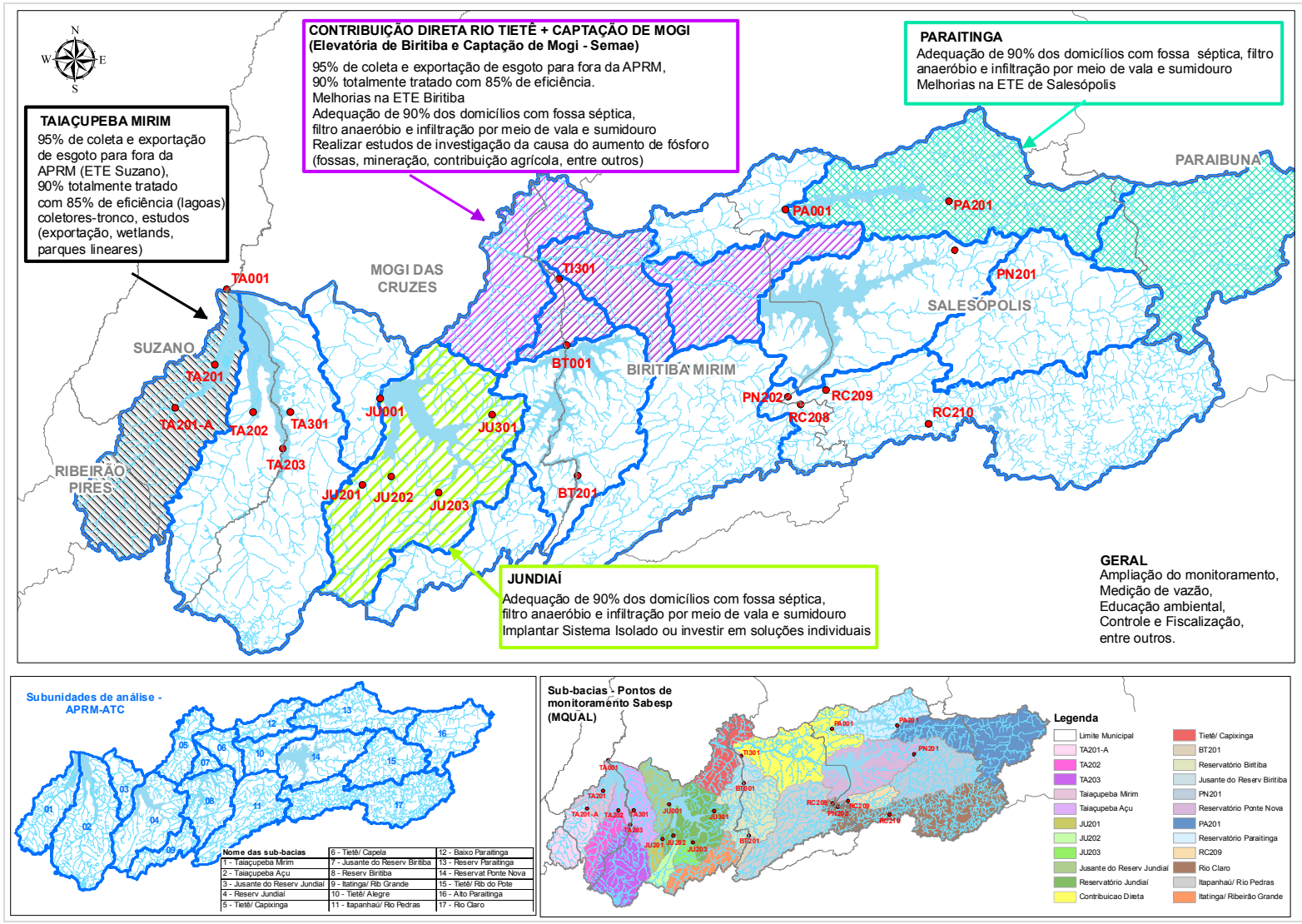
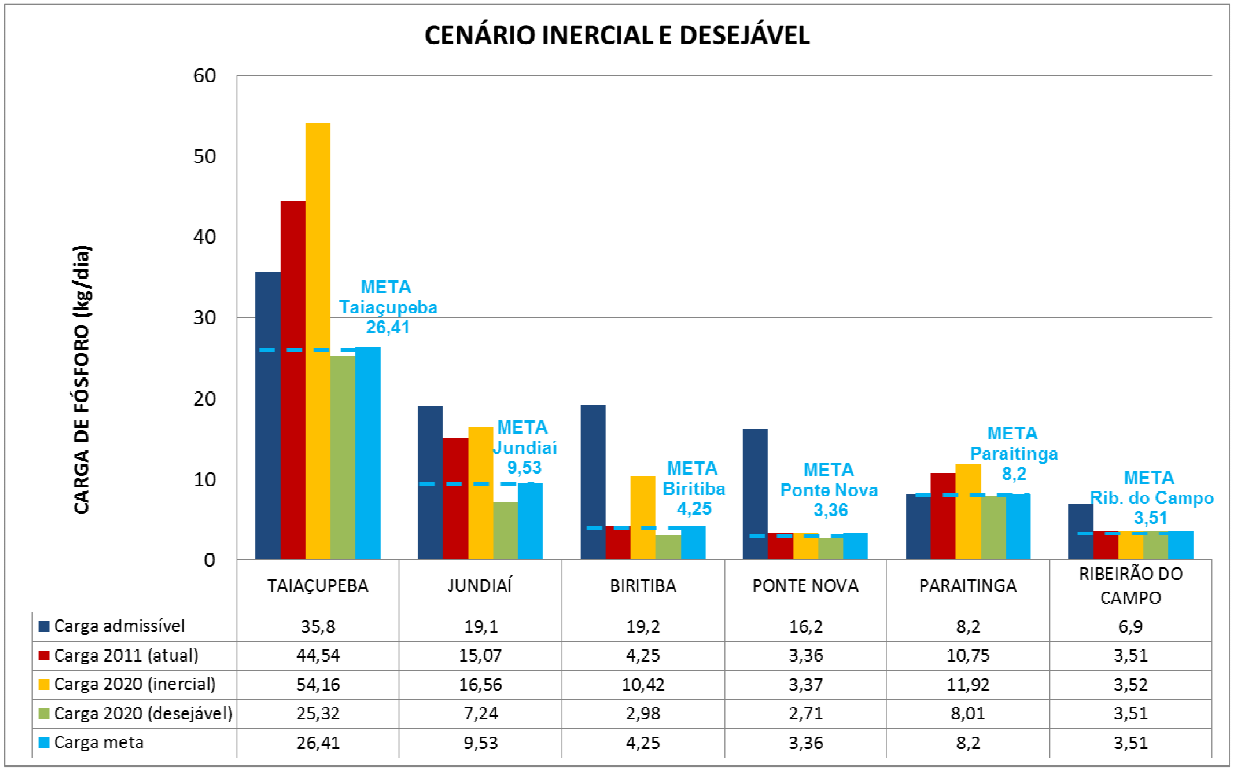


Figura 117 – Ações e áreas prioritárias para o atendimento de metas de qualidade ambiental.

Av. Prof. Almeida Prado, 532 | Cidade Universitária
São Paulo | SP | CEP 05508-901
Tel 11 3767 4000 | Fax 11 3767 4002 | ipt@ipt.br
www.ipt.br

A **Figura 118** sintetiza as cargas em cada bacia de contribuição considerada no estudo da APRM-ATC.



	TAIAÇUPEBA	JUNDIAÍ	BIRITIBA	PONTE NOVA	PARAITINGA	RIBEIRÃO DO CAMPO
Carga admissível	35,8	19,1	19,2	16,2	8,2	6,9
Carga 2011 (atual)	44,54	15,07	4,25	3,36	10,75	3,51
Carga 2020 (inercial)	54,16	16,56	10,42	3,37	11,92	3,52
Carga 2020 (desejável)	25,32	7,24	2,98	2,71	8,01	3,51
Carga meta	26,41	9,53	4,25	3,36	8,2	3,51

Figura 118 – Resumo de cargas nas bacias de contribuição da APRM-ATC.

A **Tabela 55** apresenta o Modelo de Correlação de Uso e Ocupação do Solo e Qualidade da Água para o cenário de 2023.

Tabela 55 – Valores de carga afluentes calculada pelo Modelo de Correlação de Uso e Ocupação do Solo na APRM-ATC, para o cenário desejável de 2020.

Uso	Coef. Calibrado	TAIAÇUPEBA						JUNDIAÍ					BIRITIBA			TIETÊ	PONTE NOVA			PARAITINGA			RIBEIRÃO DO CAMPO/ RIO CLARO		
		TA 201-A	TA 202	TA 203	Taiaçupeba-Açu	Taiaçupeba-Mirim	Total	JU 201	JU 202	JU 203	Res. Jundiaí	Total	BT 201	Res Biritiba	Total	Contribuicao Direta	PN 201	Res. Ponte Nova	Total	PA 201	Res. Paraitinga	Total	Rio Claro	RC 209	Total
%coleta		0,95	0,90	0,90	0,90	0,90					0,90			0,90		0,90					0,90				
%coleta - exportação		1,00	0,00	0,00	0,00	0,00					0,00			0,00		0,00					0,00				
%do coletado enviado ao tratamento		0,00	1,00	1,00	1,00	1,00					1,00			1,00		1,00					1,00				
eficiência do tratamento		0,00	0,85	0,85	0,85	0,85					0,85			0,85		0,85					0,85				
fator de distância ETE		0,00	1,00	1,00	1,00	1,00					1,00			1,00		1,00					1,00				
fator de distância Lançamentos		0,30	0,70	0,70	0,70	0,70					0,70			0,70		0,70					1,00				
Fator de redução global pop urb.		0,03	0,15	0,15	0,15	0,15					0,15			0,15		0,15					0,24				
% de fossas séptica (IBGE)		0,90	0,90	0,90	0,90	0,90		0,90	0,90	0,90	0,90		0,90	0,90		0,90	0,90	0,90		0,90	0,90		0,90	1,000	
% fossas rudimentares (IBGE)		0,10	0,10	0,10	0,10	0,10		0,10	0,10	0,10	0,10		0,10	0,10		0,10	0,10	0,10		0,10	0,10		0,10	0,000	
%lançada no rio (IBGE)		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00	0,00		0,00	0,00		0,00	0,00	0,00		0,00	0,00		0,00		
% remanescente das fossas septicas		0,10	0,10	0,10	0,20	0,20		0,200	0,200	0,200	0,20		0,200	0,20		0,20	0,200	0,200		0,100	0,20		0,200	0,200	
% remanescente fossas rudimentares		0,10	0,20	0,10	0,70	0,70		0,700	0,700	0,700	0,70		0,700	0,70		0,70	0,700	0,700		0,300	0,70		0,700	0,700	
fator de carga remanescente pela distância		0,35	0,35	1,00	0,70	0,70	0,70		1,000	0,713	0,700	0,80		1,000	0,80		0,70	0,869	0,800		0,400	0,80		0,700	0,700
fator remanescente global pop rural		0,17	0,04	0,11	0,07	0,18	0,18		0,250	0,178	0,175	0,20		0,250	0,20		0,18	0,217	0,200		0,048	0,20		0,175	0,140
Pop urbana	0,0023	1,92	0,07	0,37	1,51	3,01	6,87	0,00	0,00	0,00	0,98	0,98	0,00	0,08	0,08	0,35	0,00	0,00	0,00	0,00	3,33	3,33	0,00	0,00	0,00
Pop rural	0,0023	0,75	0,59	0,97	1,84	1,98	6,13	0,14	0,19	0,07	2,23	2,63	0,03	0,67	0,70	3,38	0,41	0,28	0,69	0,36	1,33	1,69	0,02	0,00	0,02
Área urbanizada	0,2720	2,03	0,05	0,04	0,04	0,38	2,54	0,00	0,00	0,00	0,24	0,24	0,00	0,02	0,02	1,56	0,00	0,00	0,00	0,93	0,07	1,00	0,00	0,00	0,00
Campo	0,0130	0,04	0,04	0,07	0,10	0,06	0,30	0,01	0,01	0,01	0,10	0,13	0,00	0,07	0,07	0,31	0,12	0,23	0,35	0,16	0,18	0,34	0,01	0,00	0,01
Capoeira	0,0010	0,00	0,00	0,01	0,01	0,00	0,02	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,00	0,01	0,01	0,01	0,00	0,01	0,01	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00
Chácara	0,0500	0,49	0,16	0,18	0,21	0,14	1,18	0,04	0,05	0,03	0,28	0,40	0,01	0,21	0,22	0,68	0,11	0,11	0,21	0,21	0,15	0,36	0,01	0,00	0,01
Equipamento_urbano	0,2720	0,07	0,09	0,15	0,40	0,09	0,80	0,00	0,00	0,00	0,06	0,06	0,00	0,08	0,08	0,07	0,00	0,02	0,02	0,00	0,02	0,02	0,05	0,00	0,05
Espelho d'água	0,0000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Favela	0,2720	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Hortifrutigranjeiro	0,1178	0,13	0,53	0,82	1,31	0,47	3,26	0,04	0,00	0,02	1,24	1,31	0,01	1,04	1,05	2,67	0,01	0,01	0,02	0,01	0,10	0,11	0,00	0,00	0,00
Industria	0,2720	0,16	0,00	0,00	0,00	0,13	0,28	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	0,03	0,00	0,00	0,00
Loteamento desocupado	0,2720	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Mata	0,0263	0,32	0,19	0,94	0,24	0,10	1,79	0,15	0,22	0,15	0,52	1,05	0,08	0,48	0,56	0,63	0,80	0,49	1,29	0,82	0,15	0,96	3,20	0,20	3,40
Mineração	0,2720	0,03	0,00	0,00	0,32	0,10	0,45	0,00	0,00	0,00	0,02	0,02	0,00	0,03	0,03	0,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Mov de terra/solo exposto	0,2720	0,03	0,00	0,06	0,12	0,10	0,31	0,01	0,00	0,01	0,10	0,12	0,00	0,09	0,09	0,02	0,03	0,04	0,06	0,03	0,02	0,05	0,00	0,00	0,00
Outro_uso	0,2720	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Reflorestamento	0,0010	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00	0,03	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,00	0,02	0,02	0,01	0,03	0,02	0,05	0,07	0,02	0,09	0,00	0,01	0,01
Rodovia	0,2720	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00
Urbanização em consolidação	0,2720	0,24	0,02	0,02	0,66	0,13	1,07	0,00	0,00	0,03	0,11	0,14	0,00	0,01	0,01	0,31	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Vegetação de várzea	0,0390	0,03	0,00	0,01	0,14	0,08	0,26	0,00	0,00	0,00	0,10	0,10	0,02	0,02	0,04	0,03	0,00	0,01	0,02	0,01	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00
Carga Modelo		6,25	1,76	3,64	6,90	6,77	25,32	0,40	0,47	0,33	6,03	7,24	0,16	2,82	2,98	10,15	1,50	1,21	2,71	2,61	5,40	8,01	3,30	0,22	3,51
Carga Clark		5,87	2,26	3,53				0,55	0,83	0,47			0,55				2,00			2,92				0,97	

6. INDICADORES AMBIENTAIS

Para monitorar e avaliar as condições ambientais da APRM-ATC, de modo a garantir o cumprimento das metas estabelecidas no **Capítulo 5**, deverão ser estabelecidos indicadores que poderão subsidiar a revisão e a atualização das metas, caso seja identificada essa necessidade.

A utilização de indicadores ambientais para identificar as condições atuais da APRM-ATC tem por finalidade uniformizar a coleta e o tratamento de dados e permitir que se estabeleça uma comparação entre as diferentes subunidades presentes na área estudada. Tais indicadores podem ser atualizados periodicamente, possibilitando avaliar as mudanças ocorridas em relação à situação dos mananciais localizados na área de estudo, tanto sob o aspecto temporal quanto espacial.

A definição dos indicadores ambientais para a APRM-ATC tomou como referência o trabalho elaborado por IPT (2009), bem como o rol de indicadores utilizado pelo Estado de São Paulo (SMA/CRHi, 2010b).

A metodologia adotada foi adaptada da proposta da Agência Ambiental Europeia (EEA, 1999), agrupando os indicadores em cinco categorias: força-motriz, pressão, estado, impacto e resposta (FPEIR). De acordo com IPT (2009), a **Força-Motriz**, isto é, as atividades humanas, produzem **Pressões** no meio ambiente que podem afetar seu **Estado**, o qual, por sua vez, poderá acarretar **Impactos** na saúde humana e nos ecossistemas, levando a sociedade a emitir **Respostas** por meio de medidas, as quais podem ser direcionadas a qualquer elemento do sistema.

O Estado de São Paulo, por meio de sua Coordenadoria de Recursos Hídricos (CRHi); os Comitês de Bacias Hidrográficas (CBHs); dos órgãos fornecedores de dados e de instituições de pesquisa e ensino realizaram uma releitura dos indicadores utilizados para a elaboração do Relatório de Situação dos Recursos Hídricos, a fim de selecionar aqueles que melhor representavam o objetivo proposto.

Ressalta-se que existem alguns indicadores (como o IQR, nº de cabeças de gado, avicultura, Indicador de Coleta e Tratabilidade de Esgoto da População Urbana de Município - ICTEM, entre outros) cujas informações só puderam ser adquiridas em relação à totalidade de cada município integrante da APRM-ATC. Portanto, esses dados devem ser utilizados com cautela, pois, em Suzano, Ribeirão Pires, Mogi das Cruzes e Paraibuna representam a situação da totalidade de seus territórios.

A partir desses estudos e dessas considerações foram selecionados para a avaliação da APRM-ATC os indicadores sintetizados na **Figura 119**.

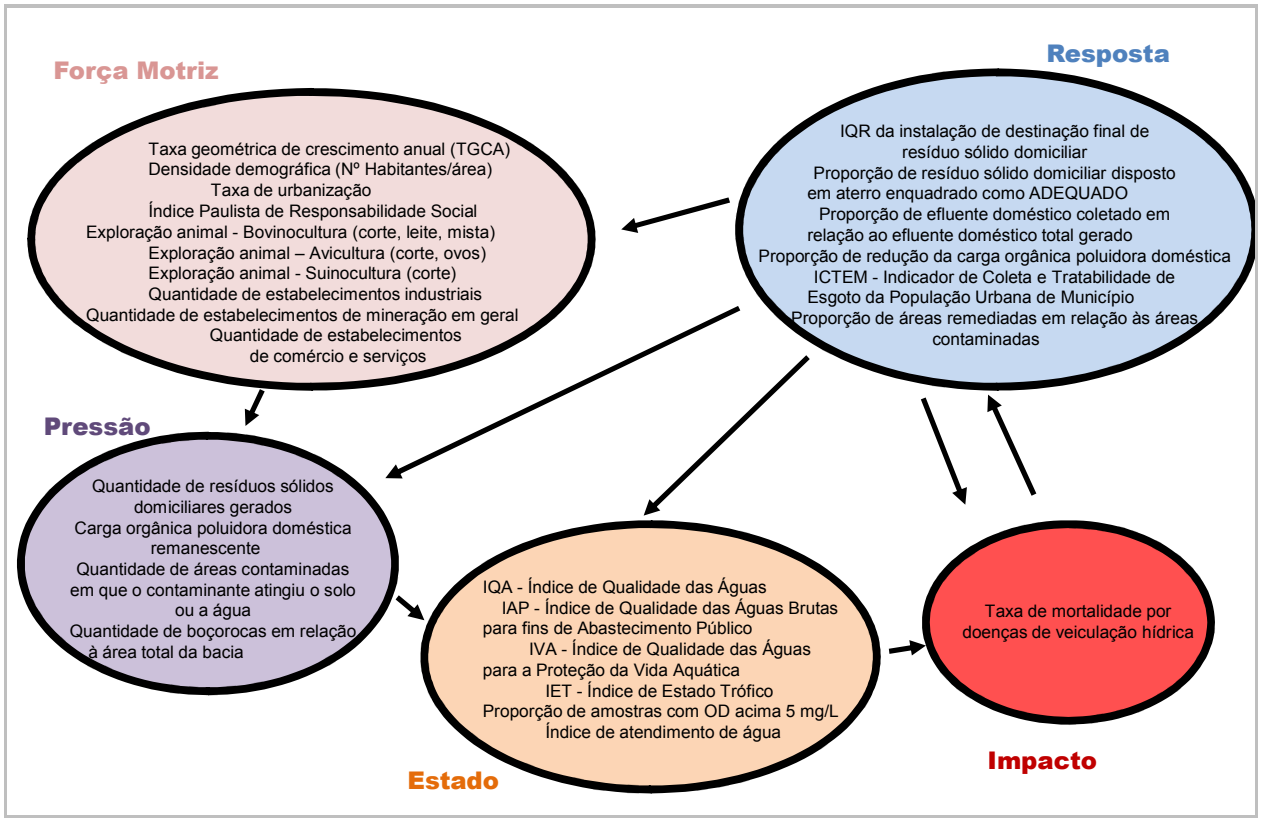


Figura 119 - Indicadores ambientais que expressam a situação da APRM-ATC.

O **Quadro 30** apresenta as informações sistematizadas por município e o **Quadro 31** aquelas que puderam ser discriminadas por subunidade de análise.

TIPO	INDICADOR	MUNICÍPIO						FONTE DE DADOS
		Biritiba Mirim	Mogi das Cruzes	Ribeirão Pires	Salesópolis	Suzano	Paraibuna	
Força Motriz	Taxa Geométrica de Crescimento Anual (TGCA) (% a.a.)	1,49	1,32	0,79	0,86	1,52	0,36	Censo IBGE 2010
	Taxa de urbanização (%)	24,76	20,27	13,31	10,05	31,61	0,0	Censo IBGE 2010
	Índice Paulista de Responsabilidade Social	4	2	1	4	2	4	Seade, Censo IBGE 2010
	Exploração animal - Bovinocultura (corte, leite, mista) (nº)	1.361	1.968	27	3.602	103	25.997	Censo LUPA 2007/08
	Exploração animal – Avicultura (corte, ovos) (nº)	231.048	20.370	45.030	875	745.000	2.073	Censo LUPA 2007/09
	Exploração animal - Suinocultura - corte (nº)	565	652	22	369	1.004	1.117	Censo LUPA 2007/10
	Quantidade de estabelecimentos industriais (nº)	8,0	4,0	9,0		7,0		Anuário Ciesp
	Quantidade de estabelecimentos de mineração em geral (nº)							DNPM
	Quantidade de estabelecimentos de comércio (nº)	120	2.738	680	111	1.731	92	MTE/RAIS 2010
	Quantidade de estabelecimentos de serviços (nº)	68	2.359	588	70	1.075	99	MTE/RAIS 2010
Pressão	Quantidade de resíduos sólidos domiciliares gerados (ton/dia)	9,9	216,8	4	153,4	56,9	2,1	Cetesb (2012a) - Inventário de Resíduos Sólidos
	Carga orgânica poluidora doméstica remanescente (kg $DBO_{5,20}$/dia)	378	13.652	3.403	111	6.359	283	Cetesb (2012b) - Qualidade de Águas Superficiais
	Quantidade de Áreas contaminadas no cadastro da Cetesb (nº)	1	2	3	1	1		Cetesb (2011c) - Relação de Áreas Contaminadas
Estado	IQA - Índice de Qualidade das Águas entre Bom e Ótimo	2 pontos monitorados, os 2 entre bom e ótimo	2 pontos monitorados, os 2 entre bom e ótimo	0 pontos monitorados	0 pontos monitorados	4 pontos monitorados, 3 com dados, 2 entre bom e ótimo	0 pontos monitorados	Cetesb (2012b) - Qualidade de Águas Superficiais
	IAP - Índice de Qualidade das Águas Brutas para fins de Abastecimento Público entre Bom e Ótimo	0 pontos monitorados	2 pontos monitorados, nenhum entre bom e ótimo	0 pontos monitorados	0 pontos monitorados	1 ponto monitorado, entre bom e ótimo	0 pontos monitorados	Cetesb (2012b) - Qualidade de Águas Superficiais
	IVA - Índice de Qualidade das Águas para a Proteção da Vida Aquática entre Bom e Ótimo	1 ponto monitorado, nenhum entre bom e ótimo	4 pontos monitorados, 3 com dados, nenhum entre bom e ótimo	0 pontos monitorados	0 pontos monitorados	1 ponto monitorado, nenhum entre bom e ótimo	0 pontos monitorados	Cetesb (2012b) - Qualidade de Águas Superficiais
	IET - Índice de Estado Trófico entre Bom e Ótimo	2 pontos monitorados, nenhum entre bom e ótimo	2 pontos monitorados, nenhum entre bom e ótimo	0 pontos monitorados	0 pontos monitorados	4 pontos monitorados, 3 com dados, nenhum entre bom e ótimo	0 pontos monitorados	Cetesb (2012b) - Qualidade de Águas Superficiais
	Índice de atendimento de água (%)	100	97,5	76	100	93		Sabesp ML /Semae Mogi
	Índice de tratamento de esgotos (%)	100	87	62	100	70		Sabesp ML /Semae Mogi
Impacto	Taxa de mortalidade por doenças de veiculação hídrica (nº de casos/1.000 hab.ano)	entre 0,1 e 0,5	superior a 0,5	menor que 0,1	entre 0,1 e 0,5	menor que 0,1	entre 0,1 e 0,5	Datasus
Resposta	IQR da instalação de destinação final de resíduo sólido domiciliar	8,5	8,5	8,5	9,2	7,4	9,7	Cetesb (2012a) - Inventário de Resíduos Sólidos
	Proporção de efluente doméstico coletado em relação ao efluente doméstico total gerado (%)	Sem dados						Sabesp ML /Semae Mogi
	Eficiência de redução da carga orgânica poluidora doméstica (%)	74	80,6	98	79,5	84	- - -	Cetesb (2012b) - Qualidade de Águas Superficiais
	ICTEM - Indicador de Coleta e Tratabilidade de Esgoto da População Urbana de Município	7,82	4,12	5,12	8,37	5,99	1,28	Cetesb (2012b) - Qualidade de Águas Superficiais
	Proporção de áreas remediadas em relação às áreas contaminadas (%)	Sem dados						Cetesb (2011c) - Relação de Áreas Contaminadas
	Cobertura da rede coletora de efluentes sanitários (%)	97	88	65	100	82	85	Cetesb (2012b) - Qualidade de Águas Superficiais

Quadro 30 – Indicadores ambientais na APRM-ATC, por município.

Tipo	Indicador	SUBUNIDADE DE ANÁLISE															
		Taiaçupeba-Mirim	Taiaçupeba-Açu	Jusante do Reservatório Jundiaí	Reservatório Jundiaí	Tietê/Capixinga	Tietê/Capela	Jusante do Reservatório Biritiba	Reservatório Biritiba	Itatinga/Ribeirão Grande	Tietê/Alegre	Itapanhaú/Rio Pedras	Baixo Paraitinga	Reservatório Paraitinga	Reservatório Ponte Nova	Tietê/Ribeirão do Pote	Alto Paraitinga	Rio Claro
Força Motriz	Taxa geométrica de crescimento anual (TGCA) (%a.a.)	1,2	1,7	1,5	1,3	0,8	1,6	0,8	0,9	0,8	1,2	0,5	0,8	1,0	0,1	0,1	0,4	0,0
	Densidade demográfica (nº hab/área)	605,6	104,9	287,5	81,2	96,3	604,2	71,5	24,6	7,1	125,8	1,4	72,5	118,9	12,9	4,1	11,3	0,0
	Quantidade de estabelecimentos industriais (nº)	18	2	0	0	2	0	1	1	0	4	0	0	0	0	0	0	0
Pressão	Quantidade de Áreas contaminadas no cadastro da Cetesb (nº)	4	2	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0
Estado	IQA - Índice de Qualidade das Águas entre Bom e Ótimo	4 pontos monitorados, 3 com dados, 2 entre bom e ótimo	0 pontos monitorados	0 pontos monitorados	1 ponto monitorado, entre bom e ótimo	1 pontos monitorado, entre bom e ótimo	0 pontos monitorados	1 ponto monitorado, entre bom e ótimo	0 pontos monitorados	0 pontos monitorados	1 ponto monitorado, entre bom e ótimo	0 pontos monitorados	0 pontos monitorados	0 pontos monitorados	0 pontos monitorados	0 pontos monitorados	0 pontos monitorados	0 pontos monitorados
	IAP - Índice de Qualidade das Águas Brutas para fins de Abastecimento Público entre Bom e Ótimo	1 ponto monitorado, entre bom e ótimo	0 pontos monitorados	0 pontos monitorados	1 ponto monitorado, nenhum entre bom e ótimo	1 ponto monitorado, nenhum entre bom e ótimo	0 pontos monitorados	0 pontos monitorados	0 pontos monitorados	0 pontos monitorados	0 pontos monitorados	0 pontos monitorados	0 pontos monitorados	0 pontos monitorados	0 pontos monitorados	0 pontos monitorados	0 pontos monitorados	0 pontos monitorados
	IVA - Índice de Qualidade das Águas para a Proteção da Vida Aquática entre Bom e Ótimo	3 pontos monitorados, 2 com dados, nenhum entre bom e ótimo	0 pontos monitorados	0 pontos monitorados	1 ponto monitorado, nenhum entre bom e ótimo	0 pontos monitorados	0 pontos monitorados	1 ponto monitorado, regular	0 pontos monitorados	0 pontos monitorados	1 ponto monitorado, nenhum entre bom e ótimo	0 pontos monitorados	0 pontos monitorados	0 pontos monitorados	0 pontos monitorados	0 pontos monitorados	0 pontos monitorados	
	IET - Índice de Estado Trófico entre Bom e Ótimo	4 pontos monitorados, 3 com dados, nenhum entre bom e ótimo	0 pontos monitorados	0 pontos monitorados	1 ponto monitorado, entre bom e ótimo	0 pontos monitorados	0 pontos monitorados	1 ponto monitorado, regular	0 pontos monitorados	0 pontos monitorados	1 ponto monitorado, nenhum entre bom e ótimo	0 pontos monitorados	0 pontos monitorados	0 pontos monitorados	0 pontos monitorados	0 pontos monitorados	0 pontos monitorados	0 pontos monitorados

Observações: Os indicadores: Taxa de urbanização (%); Índice Paulista de Responsabilidade Social (IPRS); Exploração animal (Bovinocultura, Avicultura e Suinocultura -nº); Quantidade de estabelecimentos industriais, comércio e serviços (nº); Quantidade de resíduos sólidos domiciliares gerados (ton/dia); Carga orgânica poluidora doméstica remanescente (kg DBO5,20/dia); Índice de atendimento de água (%), Índice e Coleta de esgoto (%); Taxa de mortalidade por doenças de veiculação hídrica; IQR, ICTEM só estão disponíveis por município. Os indicadores: Proporção de efluente doméstico coletado em relação ao efluente doméstico total gerado; Proporção de redução da carga orgânica poluidora doméstica; Proporção de áreas remediadas em relação às áreas contaminadas devem ser calculados após a revisão do PDPA

Quadro 31 – Indicadores ambientais na APRM-ATC, por subunidade de análise.

Com essas informações é possível acompanhar a situação da APRM-ATC com vistas a compatibilizar o uso e ocupação do solo e o desenvolvimento socioeconômico da região.

Por fim, julga-se necessária uma discussão para definir alguns indicadores que podem ser essenciais ao acompanhamento da situação da APRM, como sugere o **Quadro 32**. Deverão ser realizadas oficinas destinadas especialmente a este assunto.

INDICADOR	MUNICÍPIO						FONTE DE DADOS
	Biritiba Mirim	Mogi das Cruzes	Ribeirão Pires	Salesópolis	Suzano	Paraibuna	
População na APRM-ATC (nº hab.)	28.575	33.896	13.184	15.635	37.475	998	IBGE
População Urbana na APRM-ATC(nº hab)	24.525	20.077	13.184	9.954	31.305	0	IBGE
População Rural na APRM-ATC (nº hab)	4.050	13.819	0	5.681	6.170	998	IBGE
Plano Diretor/Ano de aprovação	Sim/ 2004	Sim/ 2006	Sim/2004	Sim/2007	Sim/2004	Em elaboração	Prefeituras Municipais
Área da APRM-ATC com Uso do solo agrícola (hortifrutigranjeiro, reflorestamento, campo, chácara) (km^2)	41,40	47,99	49,87	44,87	47,11	67,95	PDPA, atualizado a partir de EMPLASA (2005)
Área da APRM-ATC com Cobertura vegetal (mata, capoeira e vegetação de várzea) (km^2)	52,71	43,65	37,08	48,54	45,79	31,97	PDPA, atualizado a partir de EMPLASA (2005)
Área da APRM-ATC com Uso Urbano (área urbanizada, em urbanização, equipamento urbano, indústria, rodovia, (km^2)	1,11	2,00	12,83	0,52	1,74	0,00	PDPA, atualizado a partir de EMPLASA (2005)
Área da APRM-ATC com Outros usos (mineração, movimento de terra/solo exposto, outro uso, rodovia)	1,11	2,00	12,83	0,52	1,74	0,00	PDPA, atualizado a partir de EMPLASA (2005)
Quantidade de favelas urbanizadas (n°)	*	*	*	*	*	*	Atualização do PDPA
Quantidade de Planos de Recuperação de Interesse Social (n°)	*	*	*	*	*	*	
Quantidade de áreas legalmente protegidas criadas (n°)	*	*	*	*	*	*	

* deverão ser quantificados após a revisão do PDPA.

Quadro 32 – Indicadores ambientais sugeridos para APRM-ATC.

7. ÁREAS DE INTERVENÇÃO DA APRM-ATC

De acordo com os Artigos 12, 13, 14 e 15 da Lei nº 9.866/97 (SÃO PAULO, 1997), as Áreas de Intervenção de cada Área de Proteção e Recuperação dos Mananciais (APRM) estão classificadas em:

- Áreas de Restrição à Ocupação (AROs): áreas de interesse para a proteção dos mananciais e a preservação, conservação e recuperação dos recursos naturais;
- Áreas de Ocupação Dirigida (AODs): áreas de interesse para a consolidação ou a implantação de usos rurais ou urbanos, desde que atendidos os requisitos que garantam a manutenção das condições ambientais necessárias à produção de água em quantidade e qualidade desejáveis para o abastecimento das populações atuais e futuras; e
- Áreas de Recuperação Ambiental (ARAs): áreas em que os usos e as ocupações estão comprometendo a quantidade e a qualidade dos mananciais, exigindo ações de caráter corretivo das condições ambientais.

O processo de elaboração da minuta de Lei Específica que definirá a APRM-ATC, bem como a delimitação de suas Áreas de Intervenção foi realizado de forma participativa junto à Câmara Técnica de Planejamento e Gestão – CTPG, do Subcomitê da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê Cabeceiras – SCBH-ATC.

Foram realizados mais de 60 encontros envolvendo o grupo executivo formado para o acompanhamento do trabalho e com as entidades do Estado envolvidas no tema da Lei Específica de proteção aos mananciais. Destaca-se que foi um processo que contou com a participação dos seguintes membros do Subcomitê:

- No âmbito do Estado:
    - Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (Cetesb), por meio do *Setor de Fiscalização da Agência Ambiental de Mogi das Cruzes,* cujo conhecimento do município foi essencial para identificar os problemas

locais e os processos históricos de irregularidades na área; da *Agência de Santo Amaro*, que cooperou com indicações dos principais problemas enfrentados na aplicação da Lei Específica das APRMs Billings e Guarapiranga; e do *Departamento de Qualidade Ambiental*, com contribuições fundamentais no estabelecimento de metas de qualidade nas APRMs;

- da Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo (Sabesp), por meio da Unidade de Negócio Leste da Diretoria Metropolitana de São Paulo (ML) e Unidade de Produção de Água da Diretoria Metropolitana de São Paulo (MA), que forneceram informações fundamentais para o estudo das metas de qualidade ambiental (dados do monitoramento carga de fósforo, estudos de vazão, investimentos na área, entre outros);
- da Secretaria de Habitação do Estado, por meio da *Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano de São Paulo (CDHU*), que contribuiu com as experiências das outras APRMs já legalmente institucionalizadas;
- da Coordenadoria de Assistência Técnica Integral (CATI), por meio do *Escritório de Desenvolvimento Rural de Mogi das Cruzes*, que contemplou os aspectos relacionados a uma das principais peculiaridades da área: as atividades do setor primário e o agronegócio;
- da Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos (SSRH), que iniciou a coordenação do grupo de acompanhamento dos trabalhos e pela atuação do *Departamento de Águas e Energia Elétrica – DAEE*, com dados operacionais dos Reservatórios; e
- da Secretaria de Meio Ambiente (SMA), por meio da sua *Coordenadoria de Planejamento Ambiental*, nas indicações de aperfeiçoamentos dos PDPAs e no conteúdo das Minutas de Lei Específica;

- No âmbito das Prefeituras Municipais: houve participação assídua de técnicos das Prefeituras Municipais (Biritiba Mirim, Guarulhos, Mogi das Cruzes, Ribeirão Pires, Salesópolis e Suzano) em praticamente todas as reuniões realizadas, exceção feita ao município de Paraibuna que, por pertencer a outra Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHI 02), apresentou dificuldades de acompanhar todas as reuniões realizadas; e
- No âmbito da Sociedade Civil Organizada compartilharam das decisões representantes:
    - do Sindicato Rural de Mogi das Cruzes, com importantes contribuições conceituais e práticas da agricultura e pecuária na região;
    - da Associação dos Arquitetos e Engenheiros de Mogi das Cruzes;
    - da Associação dos Engenheiros da Sabesp;
    - da Universidade de Mogi das Cruzes; e
    - da Fundação das Indústrias do Estado de São Paulo (Fiesp).

O **Quadro 33** sintetiza, para a APRM-ATC, as restrições de uso e ocupação previstas para cada Área de Intervenção e as subcategorias consideradas, bem como os padrões urbanísticos.

Área de Intervenção		Definição	Diretrizes de Planejamento e Gestão	ÍNDICES URBANÍSTICOS			
				Lote mínimo (m^2)	Coef. de Aproveitamento	Taxa de Permeabilidade (%)	Índice de Área Vegetada
ÁREA DE RESTRIÇÃO À OCUPAÇÃO - ARO		Área de especial interesse para a preservação, conservação e recuperação dos recursos naturais da APRM-ATC, visando à proteção dos mananciais.	Deverão ser admitidos nas AROs apenas: I - atividades de recreação e lazer, educação ambiental e pesquisa científica, desde que não causem impacto ambiental significativo; II - instalações dos sistemas de drenagem, abastecimento de água, coleta, tratamento e afastamento de cargas poluidoras, quando essenciais para o controle e a recuperação da qualidade das águas, e demais obras essenciais de infraestrutura destinadas ao saneamento ambiental da APRM-ATC e à proteção dos recursos hídricos; III - intervenções de interesse social em áreas urbanas, para fins de recuperação ambiental e melhoria das condições de habitabilidade, saúde pública e qualidade das águas; IV - pesca recreativa; V - manejo sustentável da vegetação.	-	-	-	-
ÁREA DE OCUPAÇÃO DIRIGIDA – AOD	Subárea de Urbanização Consolidada - SUC	Áreas urbanizadas onde já existe ou deve ser implantado sistema público de saneamento ambiental.	I – implementar progressiva melhoria do sistema público de saneamento ambiental; II – prevenir e corrigir os processos erosivos; III - recuperar o sistema de áreas públicas considerando os aspectos paisagísticos e urbanísticos; IV - melhorar o sistema viário existente, mediante pavimentação adequada, priorizando a pavimentação das vias de circulação do transporte público; V - implantar equipamentos públicos; VI - priorizar a regularização das ocupações irregulares, mediante ações combinadas entre o setor público, empreendedores privados e moradores locais; VII - ampliar o percentual de área permeável e índice de área vegetada.	**250**	**1,0**	**20**	**10**
	Subárea de Urbanização Controlada - SUCt	Áreas em processo de urbanização, cuja ocupação deverá ser controlada, devendo ser garantida a implantação de infraestrutura de saneamento ambiental.	I - conter o processo de expansão urbana desordenada; II - estimular a implantação de empreendimentos habitacionais de interesse social, associados a equipamentos públicos e sociais, bem como ao comércio e aos serviços de âmbito local; III - vincular a implantação de novos empreendimentos à instalação de infraestrutura de saneamento ambiental; IV – promover a implantação e a melhoria progressiva do sistema público de saneamento ambiental; V - estimular a ampliação e recuperação dos sistemas de áreas verdes e de lazer em propriedades públicas e privadas; VI - prevenir e corrigir os processos erosivos; VII - promover a implantação de equipamentos públicos e sociais; VIII – promover a pavimentação, de modo prioritário, as vias de circulação de transporte coletivo; IX – promover a requalificação e recuperação urbana e ambiental.	**250**	**1,0**	**20**	**10**
	Subárea de Ocupação Diferenciada - SOD	Áreas destinadas, preferencialmente, ao uso residencial, agronegócios e a empreendimentos voltados ao turismo, cultura e lazer, com baixa densidade demográfica e predominância de espaços livres e áreas verdes.	I - incentivar a implantação de assentamentos residenciais, de baixa densidade populacional; II - incentivar a implantação de empreendimentos de educação, cultura, lazer e turismo ecológico; III - privilegiar a expansão da rede de vias de acesso local de baixa capacidade e a execução de melhorias localizadas; IV – estimular a prática de técnicas agrícolas que não comprometam a qualidade ambiental; V - preservar as características cênico-paisagísticas existentes.	**1 000**	**0,8**	**60**	**30**
	Subárea Especial Corredor - SEC	faixas lindeiras limitadas àquelas propriedades que apresentam testadas defronte às vias públicas relacionadas na Lei Específica, destinadas preferencialmente a empreendimentos institucionais, industriais, comerciais e de serviços.	I – promover a adoção de programas e mecanismos de prevenção e de gerenciamento de riscos decorrentes de acidentes ambientais relacionados ao transporte, estacionamento e transbordo de cargas perigosas; II - incentivar atividades econômicas compatíveis com a proteção dos mananciais, potencializando o desenvolvimento econômico, social e a geração de empregos.	**5 000**	**0,6**	**60**	**30**
	Subárea de Baixa Densidade - SBD	Áreas destinadas a usos e ocupações com baixa densidade, compatíveis com a proteção dos mananciais.	I - garantir usos de baixa densidade populacional; II - incentivar atividades econômicas compatíveis com a proteção dos recursos hídricos; III - controlar a expansão das áreas urbanas existentes e coibir a implantação de novos assentamentos; IV - limitar os investimentos em ampliação da capacidade do sistema viário que induzam à ocupação ou adensamento populacional, exceto para adequação e manutenção tecnicamente correta das estradas vicinais; V - promover a recomposição da flora e a preservação da fauna nativa; VI - estimular a recuperação das áreas degradadas por mineração.	**5 000**	**0,3**	**70**	**35**
	Subárea de Conservação Ambiental - SCA	Áreas ocupadas predominantemente com cobertura vegetal natural, ou com usos agropecuários ou de agronegócios, bem como outros usos, compatíveis com a preservação da biodiversidade e dos ecossistemas de importância ambiental e paisagística.	I - criar programas de fomento, apoio e assessoria ao manejo do uso e conservação do solo, ao agronegócio sustentável e atividades rurais não impactantes, criações especializadas e baixa geração de cargas poluidoras; II - incentivar ações de turismo e lazer inclusive com aproveitamento dos equipamentos e instalações existentes; III - controlar a expansão dos núcleos urbanos existentes e coibir a implantação de novos assentamentos; IV - ampliar áreas de especial interesse de preservação para uso em programas de compensação ambiental de empreendimentos; V - limitar os investimentos em ampliação da capacidade do sistema viário que induzam à ocupação ou ao adensamento populacional, exceto para adequação e manutenção tecnicamente correta das estradas vicinais; VI - incentivar ações e programas de manejo de flora e fauna, recuperação e conservação da cobertura vegetal nativa; VII - incentivar a implantação de sistemas públicos ou privados, individuais ou coletivos, de coleta, tratamento e destinação final de efluentes líquidos e resíduos sólidos, nas ocupações existentes.	**7 500**	**0,2**	**80**	**40**
ÁREA DE RECUPE-RAÇÃO AMBIENTAL - ARA	Interesse Social - ARA-1	Ocorrências de assentamentos habitacionais precários de interesse social preexistentes, onde o poder público deverá promover intervenções de caráter corretivo, de regularização ou de remoção, associadas ou não.	As ARAs 1 serão objeto de Programas de Recuperação de Interesse Social – PRIS, que serão elaborados pelo Poder Público, em parceria com agentes privados quando houver interesse público.	-	-	-	-
	Interesse Ambiental - ARA-2	Outros usos e ocupações do solo de caráter degradacional que deverão ser objeto de ações de recuperação, vinculadas à legislação vigente, aplicável conforme suas características.	As As ARA 2 deverão ser objeto de projetos e ações de recuperação aplicáveis, conforme suas características, promovidas pelos proprietários ou responsáveis pelas ocorrências degradacionais.	-	-	-	-

Quadro 33 - Áreas de Intervenção na APRM-ATC.

Av. Prof. Almeida Prado, 532 | Cidade Universitária
São Paulo | SP | CEP 05508-901
Tel 11 3767 4000 | Fax 11 3767 4002 | ipt@ipt.br
www.ipt.br

7.1 Áreas de Restrição à Ocupação (AROs)

As Áreas de Restrição à Ocupação (AROs) são aquelas de interesse para a proteção dos mananciais e a preservação, conservação e recuperação dos recursos naturais, definidas por legislação específica de restrição à ocupação, dos níveis federal, estadual ou municipal.

Nesta categoria enquadram-se:

I - as Áreas de Preservação Permanente, nos termos do disposto na Lei federal nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, que institui o Código Florestal, nas alterações posteriores e nas demais normas federais que o regulamentam;

IV - a faixa de 50 m (cinquenta metros) de largura, medida em projeção horizontal, a partir da linha de contorno correspondendo ao nível de água máximo maximorum dos reservatórios públicos utilizados para fins de abastecimento, quais sejam: Ponte Nova – cota 773,0; Taiaçupeba – cota 749,33 m; Jundiaí – 756,76 m; Biritiba – 758,7 m; e Paraitinga – 771,1 m, conforme definido pela operadora do Reservatório;

V - outras áreas nas quais venha a se configurar especial interesse para a preservação ambiental.

As Unidades de Conservação conforme categorias de proteção integral definidas pela Lei federal nº 9.985, de 18 de julho de 2000 e as áreas cobertas por matas, nos termos da legislação do bioma da mata atlântica também são áreas de interesse para a proteção dos mananciais.

Deste modo, elaborou-se a **Figura 120**, que ilustra as Unidades de Conservação de Proteção Integral; os polígonos de mata, capoeira e vegetação de várzea delimitados na atualização do mapa de uso e ocupação do solo; as Áreas de Preservação Permanente (APP) de cursos d'água e a faixa de 50 metros a partir do nível máximo maximorum de cada reservatório.

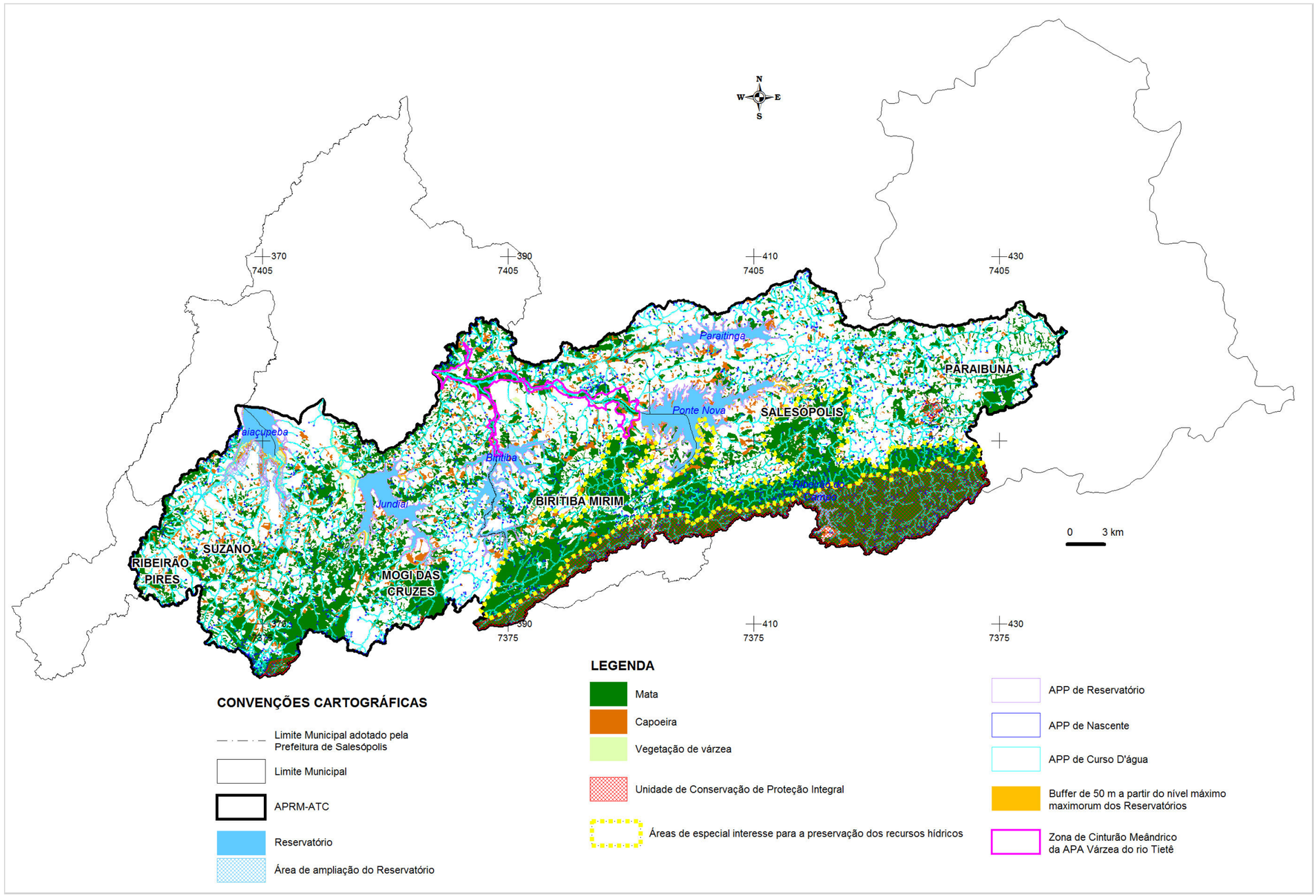


Figura 120 – Áreas legalmente protegidas e indicações de áreas de especial interesse para a preservação dos recursos hídricos da APRM-ATC.

A análise conjunta dessas informações permitiu indicar as regiões onde a avaliação do órgão ambiental deverá ser, minimamente, priorizada para a aprovação de novos empreendimentos – as Áreas de Especial Interesse para a Preservação dos Recursos Hídricos. Partindo-se do Parque Estadual da Serra do Mar e considerando que o seu entorno são espaços de proteção específica da biodiversidade sendo fundamentais para a contenção dos efeitos da fragmentação de hábitats, foi delimitada uma área com predominância de áreas verdes e que funcionassem como uma barreira de contenção à ocupação nas proximidades do Parque. De acordo com o Artigo 49 da Lei 9.985, de 18 de julho de 2000, a zona de amortecimento das unidades de conservação, uma vez definida formalmente, não pode ser transformada em zona urbana.

Mas deve-se ressaltar que as áreas indicadas na **Figura 120** devem ser objeto de estudos detalhados. No caso das áreas de vegetação nativa (não discriminadas pelo mapa de uso e ocupação supracitado), é essencial diferenciar os indivíduos arbóreos que se encontram nos diferentes estágios de sucessão ecológica (inicial, primário e secundário), cujos perímetros serão demarcados como AROs. A delimitação das APPs também está sujeita a erros intrínsecos ao método adotado, como foi explicado no item 3.5.2

Caso seja criada uma nova Unidade de Conservação de Proteção Integral esta se enquadrará na definição de ARO e passará a seguir as diretrizes indicadas no PDPA e na Lei Específica da APRM-ATC.

As AROs devem ser prioritariamente destinadas à produção de água, mediante a realização de investimentos e a aplicação de instrumentos econômicos e de compensação previstos na Lei Específica. É importante destacar que apesar do mapa não acompanhar a minuta de Lei Específica, as AROs incidem em todas as Áreas de Ocupação Dirigida, sendo imprescindível a aplicação dos outros instrumentos legais pertinentes para que não ocorra supressão dos fragmentos de vegetação remanescentes.

Deverão ser admitidos nas AROs apenas: atividades de recreação e lazer, educação ambiental e pesquisa científica que não causem impacto ambiental; instalações dos sistemas de drenagem, abastecimento de água, coleta, tratamento e afastamento de cargas poluidoras, quando essenciais para o controle e a recuperação da qualidade das águas e demais obras essenciais de infraestrutura destinadas aos serviços públicos de transporte, saneamento e ambiental e energia; intervenções de interesse social em ocupações preexistentes em áreas urbanas, para fins de recuperação ambiental e melhoria das condições de habitabilidade, saúde pública e qualidade das águas, desde que incluídas em PRIS; instalação de pequenas estruturas de apoio a embarcações, desde que autorizado pelo órgão competente; pesca recreativa e pontões de pesca; manejo sustentável da vegetação, desde que autorizado pelo órgão competente; instalação de equipamentos removíveis para dar suporte a eventos esportivos ou culturais temporários, desde que não aportem efluentes sanitários aos corpos d'água.

7.2 Áreas de Ocupação Dirigida (AODs)

São áreas de interesse para consolidação ou implantação de usos rurais ou urbanos, desde que atendidos os requisitos que garantam a manutenção das condições ambientais necessárias à produção de água em qualidade e quantidade desejáveis para abastecimento das populações atual e futura.

Para contemplar a enorme diversidade de ocupação presente na APRM-ATC foi necessário estabelecer para essa categoria de intervenção as seguintes subcategorias: Subárea de Urbanização Consolidada – SUC; Subárea de Urbanização Controlada – SUCt; Subárea Especial Corredor – SEC; Subárea de Ocupação Diferenciada – SOD; Subárea de Baixa Densidade – SBD; e Subárea de Conservação Ambiental – SCA. O método de trabalho adotado para a delimitação das Áreas de Ocupação Dirigida (AODs) considerou:

- a situação socioambiental de cada subunidade de análise anteriormente apresentada;

- a existência de Unidades de Conservação (Proteção Integral e Uso Sustentável, e zoneamentos relacionados) e restrições do meio físico;
- a aquisição e leitura técnica dos Planos Diretores Municipais e outros instrumentos de ordenamento territorial, a fim se de evitar conflitos irreversíveis entre as normas;
- os limites dos loteamentos cadastrados nas Prefeituras (**ANEXO C – LOTEAMENTOS**) e as informações sobre lote mínimo, data de aprovação, entre outras disponibilizadas;
- reuniões específicas com as municipalidades;
- a existência de infraestrutura de saneamento, situação dos recursos hídricos, e possibilidades de investimentos;
- sobreposição das informações: Ortofotos (EMPLASA, 2007); zoneamentos municipais; loteamentos aprovados nas prefeituras; e informações dos técnicos das Prefeituras acerca das intenções de crescimento/preservação; e
- análise dos padrões de ocupação existentes em cada município e sua inserção regional.

A proposta foi construída conjuntamente, efetuando-se ajustes nas propostas iniciais para contemplar aspectos identificados no diagnóstico. Esse procedimento foi imperativo para que a proposta estadual apresentasse uma homogeneidade e pudessem ser absorvidos os interesses locais e regionais.

Os critérios de ajuste foram adotados visando:

- garantir a função da área como produtora de água;
- preservar as características agrícolas;
- não induzir a ocupação em áreas livres e com cobertura vegetal, enquadrando-as em categoria de intervenção que prevê baixa densidade de ocupação e conservação ambiental;
- evitar a delimitação de áreas que permitam grandes adensamentos. Nos municípios com território fora da APRM, optou-se por limitar as ocupações existentes e nos municípios de Biritiba Mirim e Salesópolis as poligonais foram traçadas permitindo uma faixa para comportar ocupações futuras no mesmo padrão, dentro da lógica de preservação *versus* desenvolvimento;

- não anistiar ocupações com processos históricos de irregularidade, desconsiderando-se algumas ocupações visualmente consolidadas na “Subárea de Urbanização Consolidada (SUC); e
- compatibilizar as intenções municipais com a necessária proteção da área.

É importante salientar que, ao considerar a dinâmica regional e a planta do loteamento já aprovada/cadastrada nas Prefeituras para a delimitação de algumas Subáreas de Intervenção, são incluídas, além da ocupação visualmente verificada, outros tipos de uso que incidem dentro desse limite. Embora alguns loteamentos não estejam plenamente ocupados (o que dificulta a demarcação apenas com o critério da imagem aérea), a adoção do limite dos loteamentos como critério de demarcação pode facilitar o controle pelas municipalidades, visto que é uma diretriz para o seu planejamento territorial, base inclusive para a revisão dos Planos Diretores. A **Figura 121** ilustra o método aplicado no município de Suzano.

Os municípios deverão compatibilizar as diretrizes e normas ambientais e urbanísticas estabelecidas da Lei Específica da APRM-ATC e com suas leis municipais de planejamento e controle do uso, do parcelamento e da ocupação do solo urbano. Considerando que a maioria dos municípios, exceto Paraibuna, já possuem Planos Diretores estabelecidos por Lei, deverá ser executada uma revisão dos Planos incorporando as orientações do PDPA.

Deve-se ressaltar que a Lei nº 12.608, de 10 de abril de 2012, aprovada após a conclusão das discussões das subáreas de ocupação dirigida, exige um mapeamento contendo as áreas suscetíveis à ocorrência de deslizamentos de grande impacto, inundações bruscas ou processos geológicos ou hidrológicos correlatos em escala adequada para compor o Plano Diretor (1: 5.000 ou maiores). Como não era escopo deste trabalho detalhar essa suscetibilidade, recomenda-se a realização de um estudo para esse fim, principalmente nas subáreas de ocupação controlada, onde ainda existem áreas livres para abrigar uma população futura.

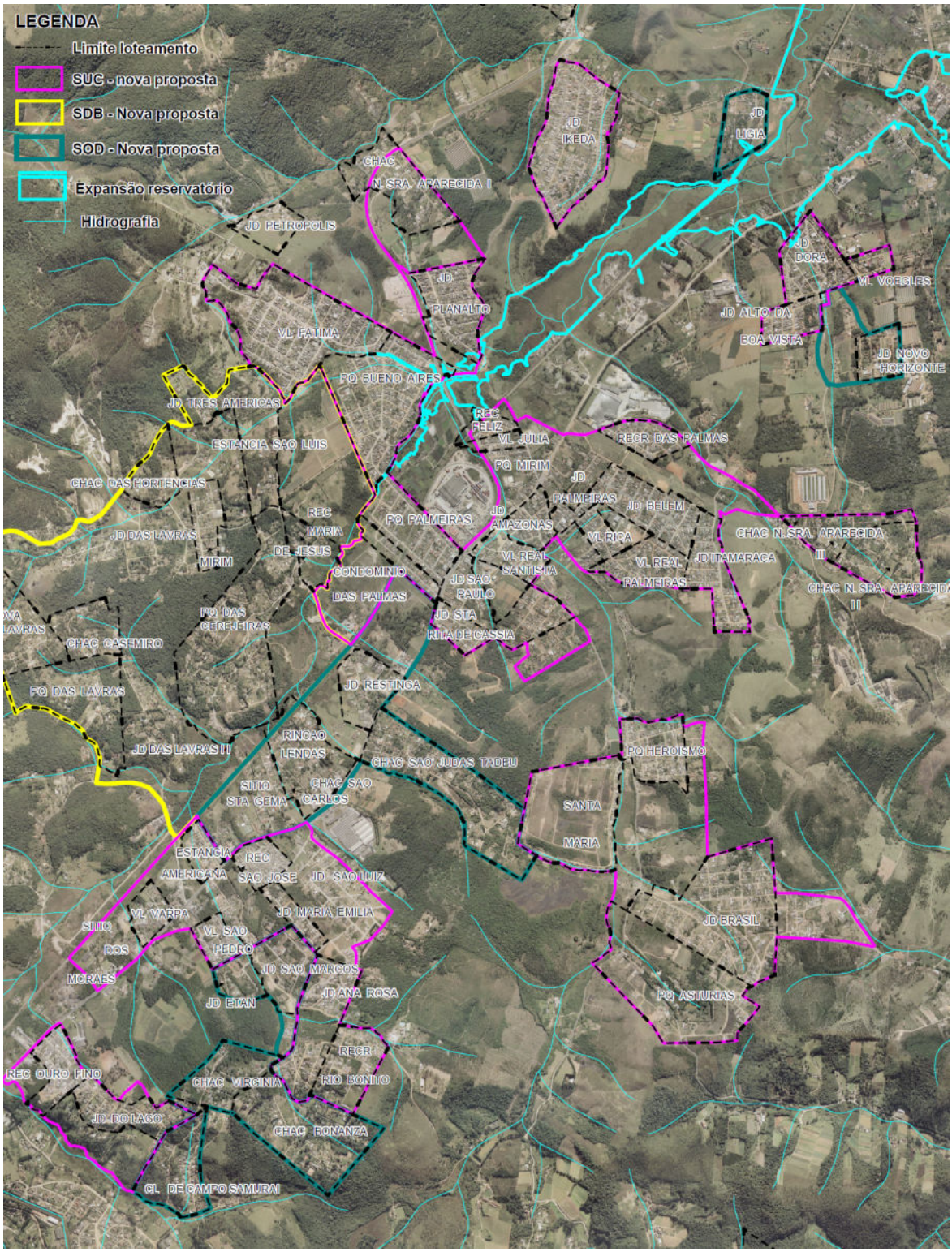


Figura 121 – Loteamentos existentes como critério de delimitação: exemplo de aplicação no município de Suzano.

Destaca-se, ainda, que existe uma expressiva porção da APRM-ATC que incide em zona rural, cujas normas de desmembramento, venda e partilha seguem as regras instituídas pelo Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária – INCRA. Os fragmentos de vegetação internos ao limite dos loteamentos (independente de sua demarcação no mapa) deverão ser tratados de acordo com as leis federais (Código Florestal e Lei da Mata Atlântica), sendo a sua supressão permitida apenas se todas as determinações legais (e não somente da Lei Específica) forem atendidas.

Além disso, as Áreas de Restrição à Ocupação, ou outros casos que não estão mapeados (como a zona de amortecimento do Parque Estadual da Serra do Mar), mas que têm normas mais restritivas do que as Áreas de Ocupação Dirigida, terão as suas normas prevalecendo sobre as AOD[35].

A relação dos loteamentos cedidos pelas Prefeituras Municipais e a correlação com as Áreas de Intervenção nas quais foram enquadrados está apresentada no **ANEXO C - LOTEAMENTOS**.

O **DESENHO 3 – ANEXO A** e a **Figura 122** apresentam a distribuição espacial das Áreas de Ocupação Dirigida (AOD) na APRM-ATC.

As Áreas de Ocupação Dirigida (AOD) sobrepostas às ortofotos (EMPLASA, 2007) das porções dos municípios de Biritiba Mirim, Mogi das Cruzes, Ribeirão Pires, Salesópolis e Suzano inseridas na APRM-ATC estão apresentadas nos **DESENHO 4, 5, 6, 7** e **8 (ANEXO A)**, respectivamente. No Município de Paraibuna as ortofotos (EMPLASA, 2007) não estavam disponibilizadas, visto que abrangeram apenas os municípios da RMSP. O **ANEXO D – DVD ÁREAS DE OCUPAÇÃO DIRIGIDA – CARTAS 1:10.000** apresenta cada subárea de ocupação dirigida sobreposta às cartas da Emplasa e do IGC, na escala 1: 10.000. Na sequência, são apresentadas as características de cada subárea de ocupação dirigida.

[35] Quando há sobreposição de normas, tanto a doutrina como os tribunais brasileiros têm entendido que prevalece a lei mais protetiva, já que ambas são competentes para tratar sobre o assunto. A lei posterior só revoga a anterior se mais protetiva ao meio ambiente, o que não é o caso das Áreas de Ocupação Dirigida.

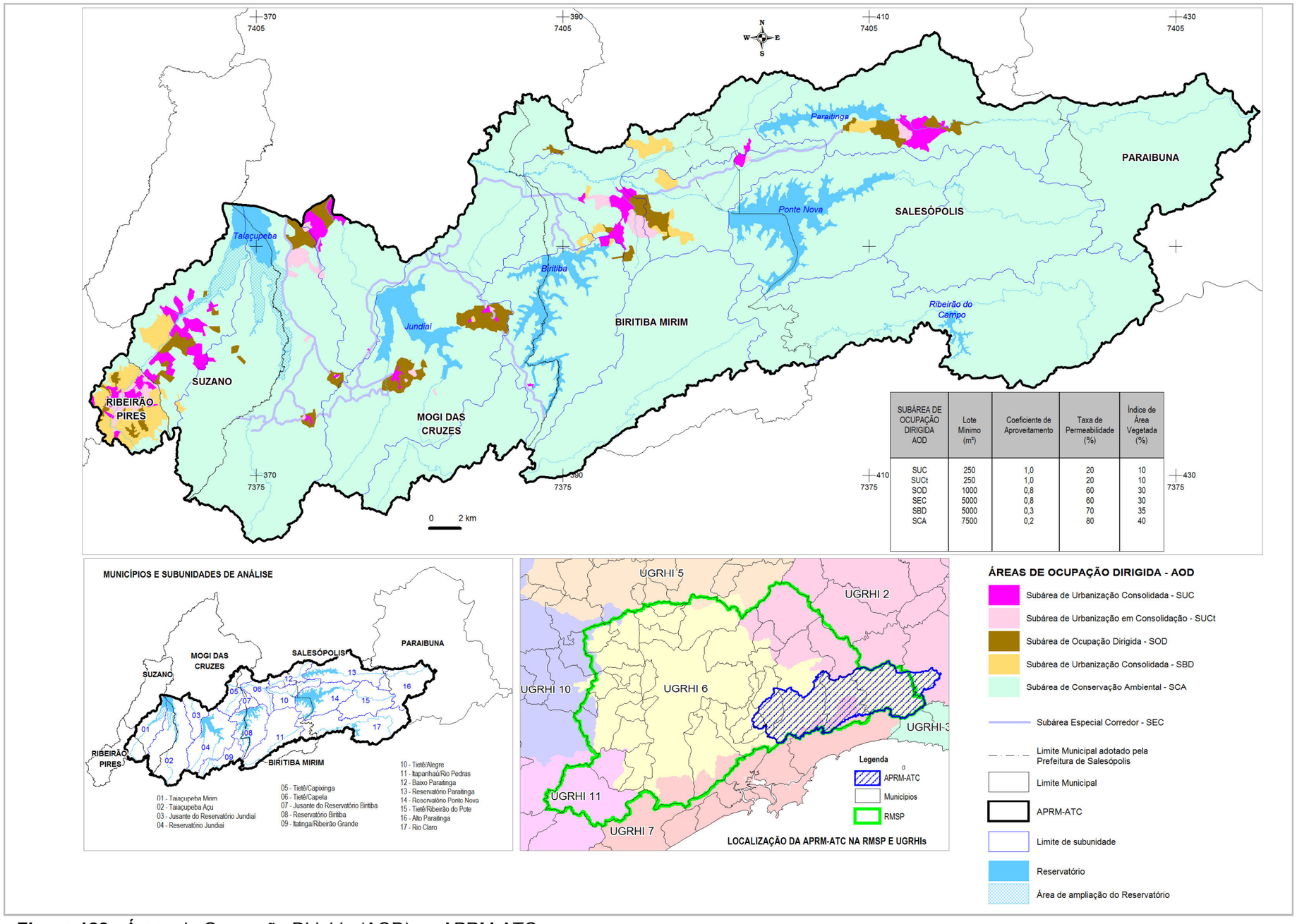


Figura 122 - Áreas de Ocupação Dirigida (AOD) na APRM-ATC.

Em cada subárea de ocupação dirigida, foram definidos parâmetros urbanísticos básicos para a instalação de uso urbano e rural, residencial e não residencial ou qualquer outra forma de ocupação, quais sejam: lote mínimo, coeficiente de aproveitamento, taxa de permeabilidade e índice de área vegetada constantes.

Os equipamentos públicos de interesse social estão dispensados do atendimento dos índices urbanísticos previstos em cada subárea de ocupação dirigida, devendo atender os requisitos mínimos definidos pelo órgão licenciador. As unidades residenciais implantadas em glebas onde se desenvolvam atividades comprovadamente ligadas a agropecuárias e de apoio ao agronegócio, voltadas ao uso habitacional dos proprietários, meeiros, arrendatários, trabalhadores ou similares nessas glebas também estão dispensadas do atendimento aos parâmetros definidos.

Nas AODs deverão ser reservadas para cobertura vegetal rasteira e arbórea ou arbustiva, no mínimo, 50% (cinquenta por cento) da área permeável de cada lote com área igual ou superior a 250m² (duzentos e cinquenta metros quadrados).

Para efeito de cálculo, as exigências de área vegetada e área permeável não serão cumulativas. Ficam dispensadas do índice de área vegetada as propriedades que comprovadamente exerçam atividades agropecuárias e de apoio ao agronegócio, devendo apenas ser atendida a legislação pertinente vigente.

Por fim, é admitido uso misto em todas as subáreas, desde que obedecida a legislação municipal de uso e ocupação do solo e as disposições quanto a parâmetros urbanísticos, infraestrutura e saneamento ambiental definidas nesta lei.

7.2.1 Subárea de Urbanização Consolidada – SUC

A Subárea de Urbanização Consolidada – SUC corresponde às áreas urbanizadas onde já existe ou deve ser implantado sistema público de saneamento ambiental. Importante destacar que estão incluídas nessa categoria algumas áreas de

expansão dos municípios, opção feita devido à grande restrição das demais Subáreas de Ocupação Dirigida definidas.

Os índices urbanísticos da SUC são:

- Lote mínimo: 250 m^2;
- Coeficiente de Aproveitamento: 1,0;
- Taxa de Permeabilidade: 20%; e
- Índice de Área Vegetada: 10%.

São diretrizes para o planejamento e a gestão das SUC: I - implementar progressiva melhoria do sistema público de saneamento ambiental; II - prevenir e corrigir os processos erosivos; III- recuperar o sistema de áreas públicas considerando os aspectos paisagísticos e urbanísticos; IV - melhorar o sistema viário existente, mediante pavimentação adequada, priorizando a pavimentação das vias de circulação do transporte público; V - implantar equipamentos públicos; VI - priorizar a regularização das ocupações irregulares, mediante ações combinadas entre o setor público, empreendedores privados e moradores locais; VII - ampliar o percentual de área permeável e índice de área vegetada.

Apesar de serem observadas algumas restrições do meio físico, principalmente em Salesópolis e Biritiba Mirim, bem como valores de qualidade da água inferiores ao desejável, principalmente nos municípios de Suzano e Ribeirão Pires (Subunidade Taiaçupeba-Mirim), as SUCs foram delimitadas de forma a considerar as moradias já existentes. Muitas dessas áreas dependem da aprovação da Lei Específica para sua regularização e extensão da rede coletora de esgoto pois a norma vigente fixou restrições à instalação de serviços de infraestrutura nas áreas protegidas, o que faz com que os moradores de ocupações irregulares vivam em condições precárias, agravando também a condição dos mananciais.

As Unidades de Conservação de Proteção Integral e a ZCM da APA Várzea do Rio Tietê foram respeitadas, não sendo previstas ocupação urbana nessas classes.

Portanto, a delimitação das SUCs se restringiu àquelas regiões com ocupação urbana consolidada ou com loteamentos já aprovados pelas Prefeituras, a seguir detalhadas:

- **Município de Biritiba Mirim**: foram considerados os loteamentos localizados na área delimitada como urbana consolidada, com o tamanho de lote médio de 250 m^2: Jardim Alvorada A, B e C, Vila Operária, Jardim Yoneda, Hiroy, Jardim Vista Alegre, Jardim Lorena, Jardim Rosicler, Jardim Jungers, Parque Marciano, Fazenda Almeida, Jardim Pamela, Jardim Takebe, Fumiko Nothi, Takeo Hoçoya, Jardim dos Eucaliptos, Centro, Caetano Leme da Cunha, Ernesto Arias, Lucídio Leme da Cunha, Nelson Camargo de Oliveira, Paulo Leite de Siqueira, Vila Diná, Vila Márcia, Vila Nossa Senhora das Graças, Vila Bela, Jardim Pereira, Chácara Merendá, São Benedito, Sitio das Acácias, Gleba Antonio Joaquim Barbosa, uma área pública e algumas áreas sem denominação no cadastro da Prefeitura. A Prefeitura Municipal indicou, ainda, uma faixa que deverá manter esse padrão de ocupação;

- **Município de Mogi das Cruzes**: foram consideradas ocupações consolidadas dos bairros Parque Varinhas, Jardim Aeroporto e Santos Dummont; dos núcleos urbanos isolados de Biritiba Ussu, Taiaçupeba, Barroso e Quatinga; além de algumas ocupações indicadas pela Cetesb e PMMC (Manoel Barroso e Aroeira);

- **Município de Paraibuna**: não foi definida SUC nessa municipalidade;

- **Município de Ribeirão Pires**: foram considerados os loteamentos Jardim Aymoré, Jardim Bandeirantes, Jardim Califórina, Vila Casa Branca, Jardim dos Eucaliptos, Jardim N.Sra.Fátima, Vila Iara,Vila Mery, Jardim Novo Ouro Fino, Vila Ouro Fino, Jardim Rancho Alegre, Jardim Sol Nascente, Jardim União, Jardim Aprazível, Vila Luzitânia, Jardim Santista e Jardim Rancho Alegre;

- **Município de Salesópolis**: partiu-se dos limites da Zona Urbana Consolidada – ZUC, Zona Urbana em Consolidação – ZEC e da Zona de Expansão Urbana 1 – ZEU 1, cujos parâmetros urbanísticos predominantes são: LM de 250 m^2; CA 1,0 e Taxa de permeabilidade mínima de 15%. Os ajustes nas poligonais do Plano Diretor Municipal

foram realizados buscando utilizar limites físicos e indicações das Prefeituras na inexistência da via; e

- **Município de Suzano**: a base para a delimitação da SUC de Suzano foi a Zona de Ocupação Dirigida definida no Projeto de Lei Complementar nº 015-07/08 e os loteamentos já aprovados na Prefeitura, sob a lógica de congelar a ocupação existente. Foram enquadrados como SUC os loteamentos Jardim Alto da Boa Vista, Jardim Amazonas, Estância Americana, Jardim Ana Rosa, Parque Astúrias, Recreio Bela Vista, Jardim Belém, Jardim Brasil, Parque Buenos Aires, Jardim Dora, Vila Fátima, Recanto Feliz, Parque Heroismo, Jardim Ikeda, Jardim Itamaracá, Vila Julia, Jardim do Lago, Jardim Maria Emilia, Parque Mirian, Sítio dos Moraes, Chácara Nossa Senhora Aparecida I, Recanto Ouro Fino, Condomínio Palmas, Recreio das Palmas, Jardim Palmeiras, Parque Palmeiras, Jardim Planalto, Vila Real Santista, Vila Real, Vila Rica, Recreio Rio Bonito, Jardim Santa Maria, Jardim Santa Rita de Cássia, Recanto São José, Jardim São Luiz, Jardim São Paulo, Vila São Pedro, Vila Varpa e Jardim Voegles.

A aprovação da Lei Específica possibilitará mais recursos para investimentos em saneamento e outras prioridades ambientais nas subáreas com menores restrições urbanísticas, mesmo estando localizadas nas sub-bacias problemáticas. Estão previstos instrumentos financeiros à gestão da APRM-ATC (cobrança pelo uso da água, compensação financeira e recursos do poder público estadual e municipal), bem como a obrigatoriedade de garantir a melhoria e ampliação progressiva da implantação de infraestrutura sanitária de saneamento ambiental.

7.2.2 Subárea de Urbanização Controlada – SUCt

As Subáreas de Urbanização Controlada - SUCts são aquelas em processo de urbanização, cuja ocupação deverá ser planejada e controlada, devendo ser garantida a implantação de infraestrutura de saneamento ambiental. Os índices urbanísticos definidos para a SUCt são:

- Lote mínimo: 250 m^2;
- Coeficiente de Aproveitamento: 1,0;

- Taxa de Permeabilidade: 20%; e
- Índice de Área Vegetada: 10%.

São diretrizes para o planejamento e a gestão das Subáreas de Urbanização Controlada – SUCts: I - conter o processo de expansão urbana desordenada; II - estimular a implantação de empreendimentos habitacionais de interesse social, associados a equipamentos públicos e sociais, bem como ao comércio e aos serviços de âmbito local; III - vincular a implantação de novos empreendimentos à instalação de infraestrutura de saneamento ambiental; IV – promover a implantação e a melhoria progressiva do sistema público de saneamento ambiental; V - estimular a ampliação e recuperação dos sistemas de áreas verdes e de lazer em propriedades públicas e privadas; VI - prevenir e corrigir os processos erosivos; VII - promover a implantação de equipamentos públicos e sociais; VIII – promover a pavimentação, de modo prioritário, as vias de circulação de transporte coletivo; e IX – promover a requalificação e recuperação urbana e ambiental.

As SUCts foram priorizadas nos locais onde se identificaram tendências de crescimento, sempre buscando a delimitação em uma área contígua à SUC previamente identificada e dentro das limitações do meio físico e dos perímetros urbanos municipais. Da mesma forma que na delimitação da SUC, as Unidades de Conservação de Proteção Integral e a ZCM da APA Várzea do Rio Tietê foram respeitadas, não sendo prevista ocupação urbana dentro de seus limites e as ocupações já existentes foram congeladas. A descrição da SUCt em cada município é apresentada a seguir:

- **Município de Biritiba Mirim**: foi considerado o loteamento Jardim Nova Biritiba, acrescentando-se uma faixa para comportar ocupações do mesmo padrão (tamanho de lote de 500 m^2); e uma área de expansão interligando a SUC principal com os loteamentos Chácara Vertentes do Biritiba, Parque Residencial Castellano, Sítio São João, Chácaras Nascente do Vale Verde, Sítio Kowalsk, Fazenda Velha, Sítio Itaim e Fazenda Rio Acima;

- **Município de Mogi das Cruzes**: foram enquadradas algumas áreas urbanas contíguas às SUCs próximo à represa do Taiaçupeba e aos núcleos urbanos isolados e algumas áreas indicadas pela Cetesb e Prefeitura Municipal;

- **Município de Paraibuna**: não foi definida SUCt nessa municipalidade;

- **Município de Ribeirão Pires**: foram considerados os loteamentos Estância São Jorge, Sítio Santana, Estância Santista, Vila Siqueira, sub-divisão Avelino Siqueira, Sub-divisão Eduardo V. Nardelli e Parque Pouso Alegre;

- **Município de Salesópolis**: foi delimitado um polígono contíguo à SUC definida no distrito Nossa Senhora dos Remédios/Bragança e na sede municipal; e

- **Município de Suzano**: não foi definida SUCt nessa municipalidade.

7.2.3 Subárea de Ocupação Diferenciada – SOD

A Subárea de Ocupação Diferenciada – SOD corresponde às áreas destinadas, preferencialmente, ao uso residencial, agronegócios e a empreendimentos voltados ao turismo, cultura e lazer, com baixa densidade demográfica e predominância de espaços livres e áreas verdes.

Os índices urbanísticos definidos para a SOD são:

- Lote mínimo: 1.000 m^2;
- Coeficiente de Aproveitamento: 0,8;
- Taxa de Permeabilidade: 60%; e
- Índice de Área Vegetada: 30%.

São diretrizes para o planejamento e a gestão das Subáreas de Ocupação Diferenciada - SODs: I - incentivar a implantação de assentamentos residenciais, de baixa densidade populacional; II - incentivar a implantação de empreendimentos de educação, cultura, lazer e turismo ecológico; III - privilegiar a expansão da rede de vias de acesso local de baixa capacidade e a execução de melhorias localizadas; IV – estimular a prática de técnicas agrícolas que não comprometam a qualidade ambiental; V - preservar as características cênico-paisagísticas existentes.

As SODs foram delimitadas visando estabelecer uma área de transição entre a SUC e SUCt (com características urbanas) e as áreas com previsão de baixa densidade de ocupação, como descrito na sequência:

- **Município de Biritiba Mirim**: foram enquadrados os loteamentos Chácara Vertentes do Biritiba, Parque Residencial Castellano, Sítio São João, Chácaras Nascente do Vale Verde, Sítio Kowalsk, Fazenda Velha, Sítio Itaim, Fazenda Rio Acima e alguns loteamentos sem identificação na Prefeitura Municipal (tamanho de lote variando de 1.000 m^2 a 3.000 m^2);

- **Município de Mogi das Cruzes**: um dos grandes conflitos evidenciados no processo de delimitação foram as áreas urbanas do Município. Por serem polígonos regulares, abrigam os mais diversos usos na área. Sob a lógica de congelar as ocupações existentes no padrão de 250 m^2 e formar uma barreira ao adensamento urbano na área de manancial, foi definida uma área de transição, apoiando-se nos polígonos das áreas urbanas e utilizando-se critérios físicos para definir o limite da SOD no município;

- **Município de Paraibuna**: não foi definida SOD nesta municipalidade;

- **Município de Ribeirão Pires**: não foi definida SOD nesta municipalidade pois, além de as outras categorias de subáreas de intervenção atenderem a ocupação existente, essa denominação não é utilizada na Lei da APRM-Billings, o que dificultaria a gestão municipal;

- **Município de Salesópolis**: foram definidas algumas SODs contíguas à SUC da área urbana principal da cidade, utilizando as vias e indicações das prefeituras para a sua delimitação; e outras em área de expansão urbana, buscando estabelecer um padrão de ocupação compatível com a proximidade do reservatório Paraitinga; e

- **Município de Suzano**: foram enquadrados como SOD, face às características e usos, e à proximidade em relação aos parâmetros urbanísticos, Chácara Bonanza, Clube de Campo Samurai, Jardim Etan, Jardim dos Eucaliptos, Jardim Ligia, Jardim Mimosa, Chácara Nossa Senhora Aparecida II, Chácara Nossa Senhora Aparecida III, Jardim

Novo Horizonte, Estância Pinheirais, Jardim Restinga, Rincão das Lendas, Sítio Santa Gema, Chácara São Judas Tadeu, Jardim São Marcos, Estância Tijuco Preto e Chácara Virgínia.

7.2.4 Subárea Especial Corredor – SEC

As Subáreas Especiais Corredores - SECs são faixas lindeiras limitadas àquelas propriedades que apresentam testadas defronte às vias públicas demarcadas no **DESENHO 4 – ANEXO A**, destinadas preferencialmente a empreendimentos institucionais, industriais, comerciais e de serviços

Os índices urbanísticos definidos para a SEC são:

- Lote mínimo: 5.000 m^2;
- Coeficiente de Aproveitamento: 0,6;
- Taxa de Permeabilidade: 60%; e
- Índice de Área Vegetada: 30%.

As SECs são destinadas preferencialmente a empreendimentos institucionais, industriais, comerciais e de serviços de âmbito regional, estando definidas a seguir:

- No município **de Biritiba Mirim**, a SEC está situada junto à Estrada do Sogo, em sua margem esquerda, a partir da Rodovia SP-88; e na SP-88, nos limites da APRM-ATC.
- No município de **Mogi das Cruzes**, as SECs, estão situadas junto às Rodovias SP-39, SP-43, SP-88, SP-98, SP-102, do Corredor Estrutural Santo Ângelo – Varinhas – São Martinho, do Corredor Estrutura Japão – São Martinho, da Estrada de Furnas e da Estrada do Nagao, nos limites da APRM-ATC; e
- No Município de Salesópolis a SEC está situada na SP-88, nos limites da APRM-ATC.

Essa forma de delimitar vias e não poligonais foi adotada devido ao desconhecimento do tamanho e extensão dos lotes lindeiros ao corredor. Por isso, quando houver sobreposição dessa Subárea com as Subáreas de Urbanização

Consolidada (SUC), Urbanização Controlada (SUCt) e Ocupação Diferenciada (SOD), prevalecem as diretrizes e parâmetros urbanísticos das SECs.

São diretrizes para o planejamento e a gestão das SECs: I – promover a adoção de programas e mecanismos de prevenção e de gerenciamento de riscos decorrentes de acidentes ambientais relacionados ao transporte, estacionamento e transbordo de cargas perigosas; e II - incentivar atividades econômicas compatíveis com a proteção dos mananciais, potencializando o desenvolvimento econômico, social e a geração de empregos.

É importante salientar que ao longo das SEC são verificadas extensas áreas com produção agrícola, sendo fundamental estimular a manutenção do produtor na APRM-ATC, pois se trata de uma atividade que, se executada por meio de boas práticas agrícolas, serve tanto como barreira ao avanço urbano quanto representa uma atividade compatível com a função ambiental da área.

7.2.5 Subárea de Baixa Densidade – SBD

A Subárea de Baixa Densidade – SBD compreende as áreas destinadas a usos e ocupações com baixa densidade, compatíveis com a proteção dos mananciais. Os índices urbanísticos definidos para a SBD são:

- Lote mínimo: 5.000 m^2;
- Coeficiente de Aproveitamento: 0,3;
- Taxa de Permeabilidade: 70%; e
- Índice de Área Vegetada: 35%.

São diretrizes para o planejamento e a gestão das Subáreas de Baixa Densidade – SBDs: I - garantir usos de baixa densidade populacional; II - incentivar atividades econômicas compatíveis com a proteção dos recursos hídricos; III - controlar a expansão das áreas urbanas existentes e coibir a implantação de novos assentamentos; IV - limitar os investimentos em ampliação da capacidade do sistema viário que induzam à ocupação ou adensamento populacional, exceto para adequação

e manutenção tecnicamente correta das estradas vicinais; V– promover a recomposição da flora e a preservação da fauna nativa; VI – estimular a recuperação das áreas degradadas por mineração.

Foram enquadrados na categoria SBD alguns loteamentos isolados, longe da malha urbana principal, fora de Unidade de Conservação e onde foram identificados vetores de crescimento, a fim de consolidar um padrão de baixa densidade. Mas tal padrão só é compatível com a proteção dos mananciais se forem adotados sistemas de tratamento autônomo, individual ou coletivo, dada a impossibilidade de ampliação da rede de esgoto até essas regiões. Os loteamentos e as áreas enquadradas como SBD estão apresentados na sequência:

- **Município de Biritiba Mirim**: foram enquadrados os loteamentos Chácara São Luiz, Chácara São Jorge, Chácara Santa Bárbara, Chácaras Nirvana, Pomar do Carmo, Jardim Real, Chácaras das Castanheiras, Chácara São Francisco, Ribeirão da Lagoa, Green Park Santo Antonio, Gleba Manoel Julio de Souza e Sítio São José (tamanho de lote variando de 3.000 m^2 a 10.000 m^2);

- **Município de Mogi das Cruzes**: foi definida apenas uma SBD, no Distrito de Biritiba Ussu;

- **Município de Paraibuna**: não foi definida SBD nessa municipalidade;

- **Município de Ribeirão Pires**: foram considerados os loteamentos Parque Pouso Alegre; Estância Alto da Serra, Sítio Bela Vista, Sítio Casa Vermelha, Sítio Santa Elena, Sítio Itrapoá, Nabuo Yamamoto Chácara das Flores, Parque Ouro Fino e Vila Pereira Barreto;

- **Município de Salesópolis**: foi definida uma SBD interligando a SEC à SOD, caracterizada pela presença de chácaras nas proximidades da rodovia SP-088; e

- **Município de Suzano**: a equipe da Prefeitura realizou a análise dos loteamentos fora da SUC, sendo enquadrados como SBD os loteamentos Chácara Boa Vista, Chácara Casemiro; Parque das Cerejeiras, Jardim Guatambú, Chácara das Hortências, Jardim

das Lavras II, Jardim das Lavras Mirim, Jardim das Lavras, Parque das Lavras, Recanto Maria de Jesus, Vila Nova das Lavras, Parque Ouro Fino, Chácara Ouro Verde, Jardim Regina, Estância São Luiz e Jardim Três Américas.

7.2.6 Subárea de Conservação Ambiental – SCA

A Subárea de Conservação Ambiental – SCA é composta por áreas ocupadas predominantemente com cobertura vegetal natural, ou com usos agropecuários ou de agronegócios, bem como outros usos, compatíveis com a preservação da biodiversidade e dos ecossistemas de importância ambiental e paisagística. Corresponde à maior parte da APRM-ATC, reforçando a necessidade da manutenção de áreas livres de ocupação urbana e preservação das atividades de baixo impacto aos recursos hídricos dessa importante região.

Os índices urbanísticos definidos para a SCA são:

- Lote mínimo: 7.500 m^2;
- Coeficiente de Aproveitamento: 0,2;
- Taxa de Permeabilidade: 80%; e
- Índice de Área Vegetada: 40%.

Essa Subárea predomina na APRM-ATC e reflete o padrão de preservação bastante elevado na região, em parte devido às restrições estabelecidas pela LPM. Dessa forma, devem ser consideradas as seguintes diretrizes: I - criar programas de fomento, apoio e assessoria ao manejo do uso e conservação do solo, ao agronegócio sustentável e atividades rurais não impactantes, criações especializadas e baixa geração de cargas poluidoras; II - incentivar ações de turismo e lazer inclusive com aproveitamento dos equipamentos e instalações existentes; III - controlar a expansão dos núcleos urbanos existentes e coibir a implantação de novos assentamentos; IV - ampliar áreas de especial interesse de preservação para uso em programas de compensação ambiental de empreendimentos da APRM; V - limitar os investimentos em ampliação da capacidade do sistema viário que induzam à ocupação ou ao adensamento populacional, exceto para adequação e manutenção tecnicamente

correta das estradas vicinais; VI - incentivar ações e programas de manejo de flora e fauna, recuperação e conservação da cobertura vegetal nativa; VII - incentivar a implantação de sistemas públicos ou privados, individuais ou coletivos, de coleta, tratamento e destinação final de efluentes líquidos e resíduos sólidos, nas ocupações existentes.

7.3 Área de Recuperação Ambiental (ARA)

As Áreas de Recuperação Ambiental (ARA) são ocorrências espacialmente identificadas, com usos ou ocupações que comprometem a quantidade ou qualidade dos recursos hídricos, que necessitam de intervenções de caráter corretivo e uma vez recuperada serão reenquadradas como ARO ou AOD, conforme suas características específicas. As Áreas de Recuperação Ambiental – ARAs compreendem:

I - Área de Recuperação Ambiental 1 - ARA 1: ocorrências de assentamentos habitacionais precários de interesse social preexistentes, onde o poder público deverá promover intervenções de caráter corretivo, de regularização ou de remoção, associadas ou não; e

II - Área de Recuperação Ambiental 2 - ARA 2: outros usos e ocupações do solo de caráter degradacional que deverão ser objeto de ações de recuperação, vinculadas à legislação vigente, aplicável conforme suas características.

A caracterização da ARA 1 é de responsabilidade do município, o qual deverá caracterizar o interesse social dos assentamentos habitacionais precários por meio de legislação municipal, estabelecendo estas áreas como Zona Especial de Interesse Social - ZEIS ou outro instrumento legal do município. No âmbito deste PDPA, foram espacializadas as Zonas Especiais de Interesse Social – ZEIS definidas por lei municipal, ou indicadas pelas Prefeituras (**Figura 123**).

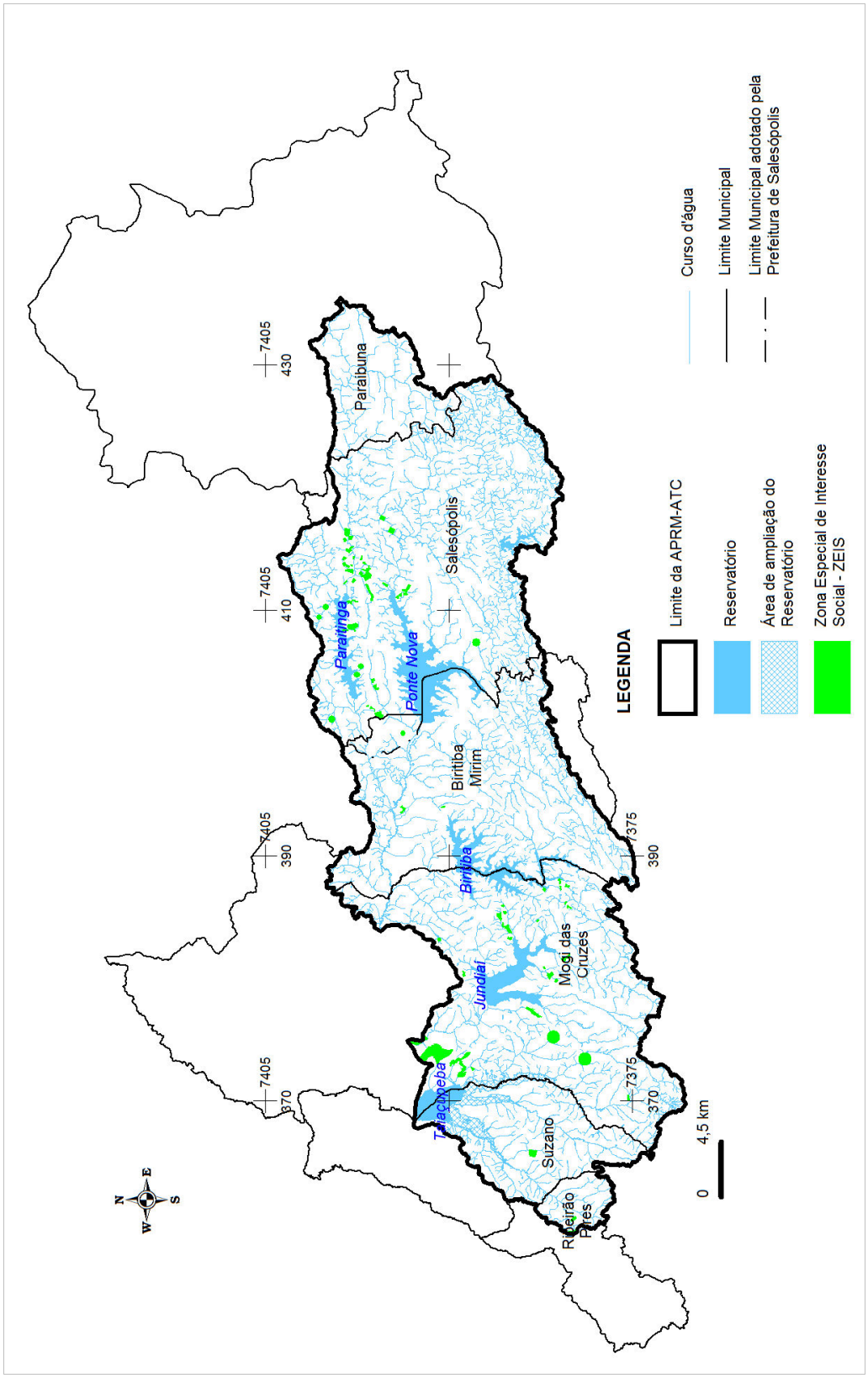


Figura 123 – Zonas Especiais de Interesse Social na APRM-ATC.

Deste modo, novas ARAs 1 possam ser indicadas a qualquer momento, desde que comprovada a sua preexistência em 2012. Após encaminhamento da documentação e posterior avaliação do órgão técnico, os perímetros devem ser encaminhados para gravação como ARA 1.

As ARA 1 poderão ser objeto de Programas de Recuperação de Interesse Social – PRIS, os quais deverão ser elaborados pelo Poder Público, em parceria com agentes privados quando houver interesse público. Os PRIS deverão contemplar os projetos e ações necessárias para reduzir o aporte de cargas poluidoras; adequar o sistema de coleta regular de resíduos sólidos, assim como o sistema de circulação de veículos e pedestres e dar tratamento paisagístico às áreas verdes públicas; recuperar áreas com erosão e estabilizar taludes; revegetar áreas de preservação; desenvolver ações sociais e de educação ambiental dirigidas à população beneficiada pelos Programas, antes, durante e após a execução das obras previstas, de modo a garantir sua viabilização e manutenção; reassentar a população moradora da ARA, que necessite ser removida em função das ações previstas nos Programas; entre outros.

Nas ARAs 1, após a execução das obras e ações urbanísticas e ambientais, poderá ser efetivada a regularização fundiária, de acordo com a legislação municipal específica para habitações de interesse social.

Deste modo, apresentam-se as ZEIS indicadas pelos municípios em suas leis municipais, as quais poderão ser encaminhadas para demarcação como ARA 1.

O Plano Diretor do Município de Mogi das Cruzes define, em seu artigo 152, as suas Zonas Especiais de Interesse Social – ZEIS. Para fins de regularização fundiária e urbanística (ZEIS-1) o município indicou aquelas que delimitadas na Macrozona Multifuncional de Proteção e Recuperação dos Mananciais, que incidem na APRM-ATC, como mostram As **Figuras 124** a **127**.

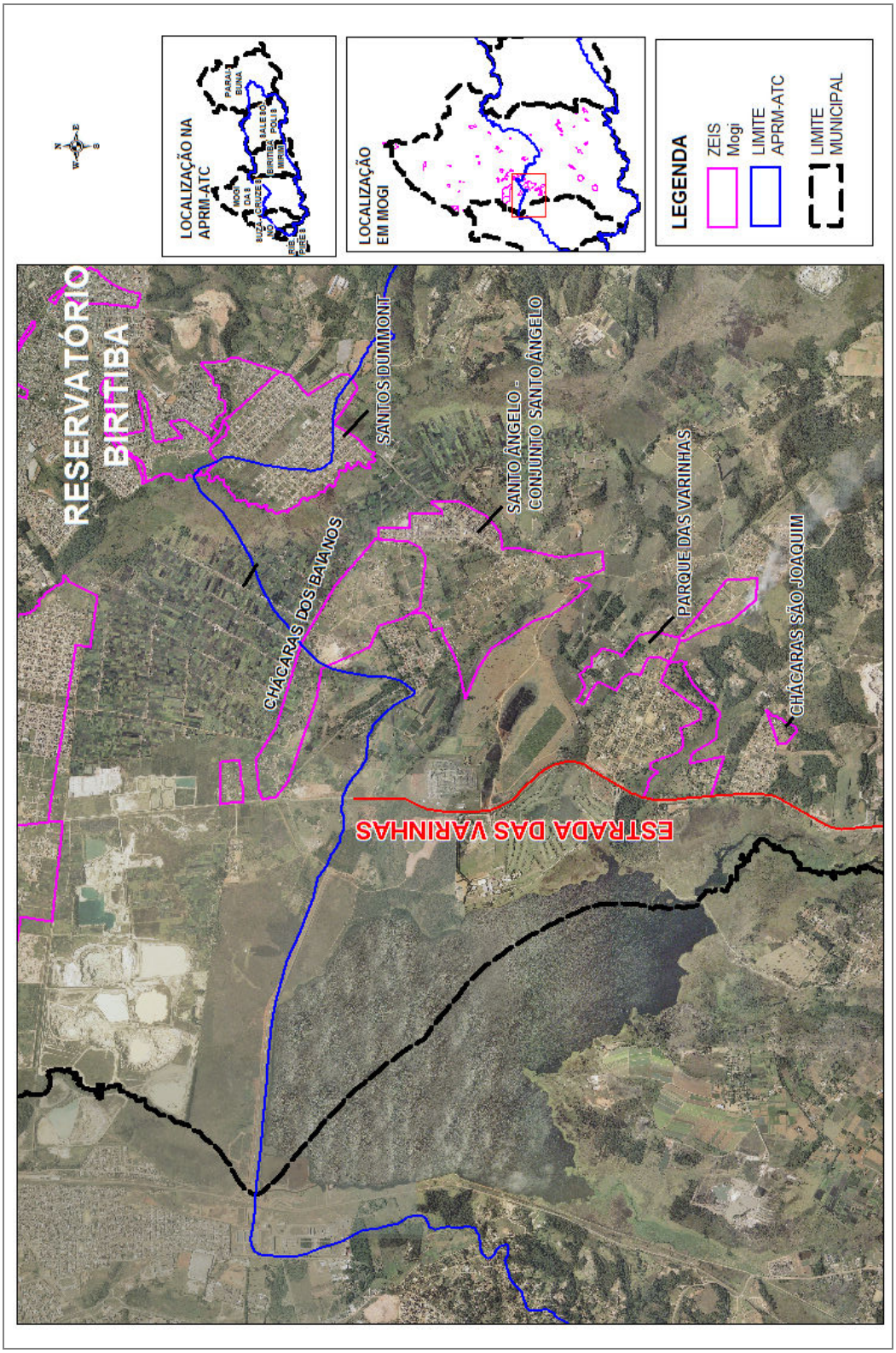


Figura 124 – ZEIS-1 indicadas pela Prefeitura Municipal de Mogi das Cruzes (Chácara dos Baianos, Santo Ângelo, Parque das Varinhas, Chácara São Joaquim e Santos Dummont).

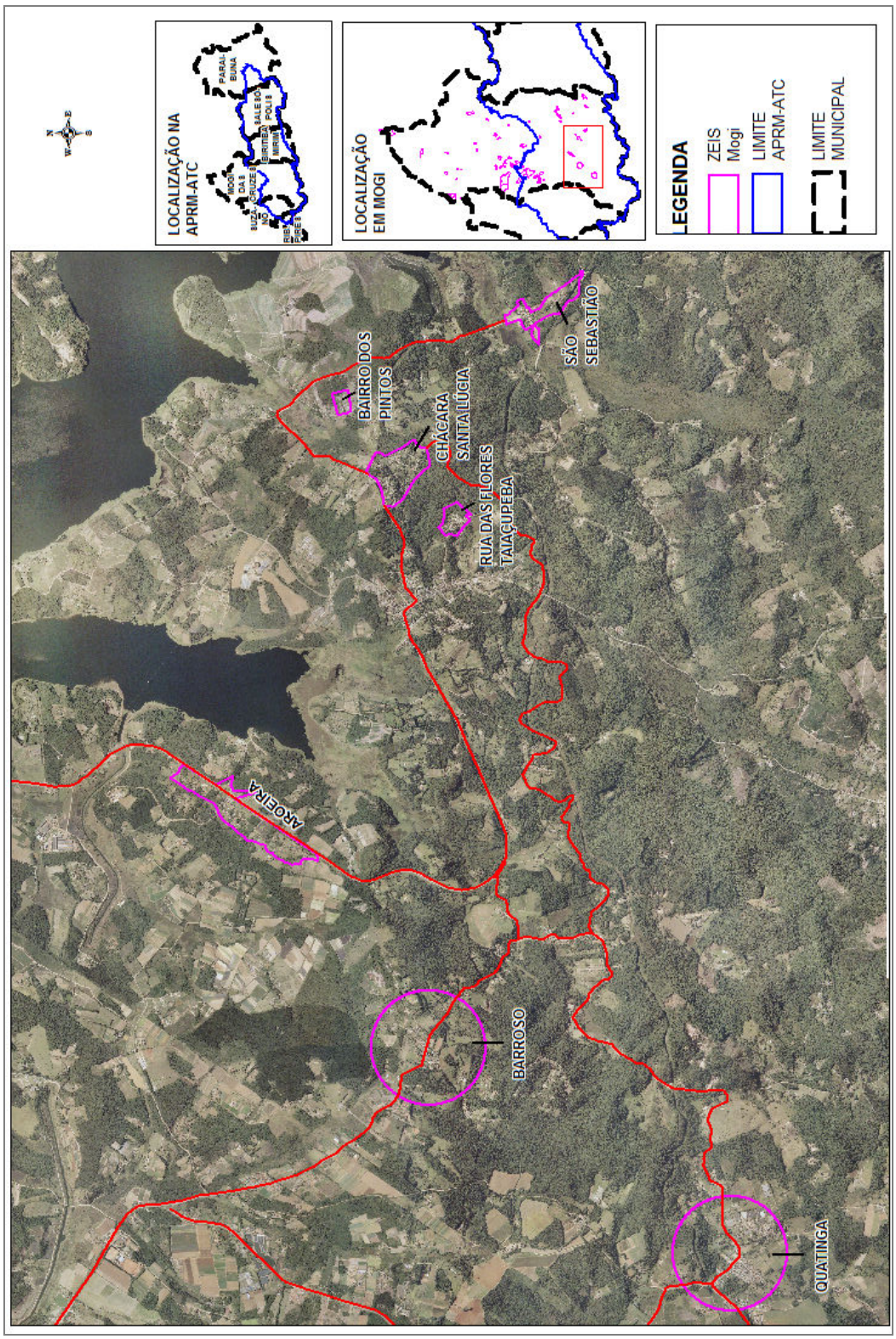


Figura 125 – ZEIS-1 indicadas pela Prefeitura Municipal de Mogi das Cruzes (Quatinga, Barroso, Aroeira, Taiaçupeba, Bairro dos Pintos, Chácara Santa Lúcia e São Sebastião).

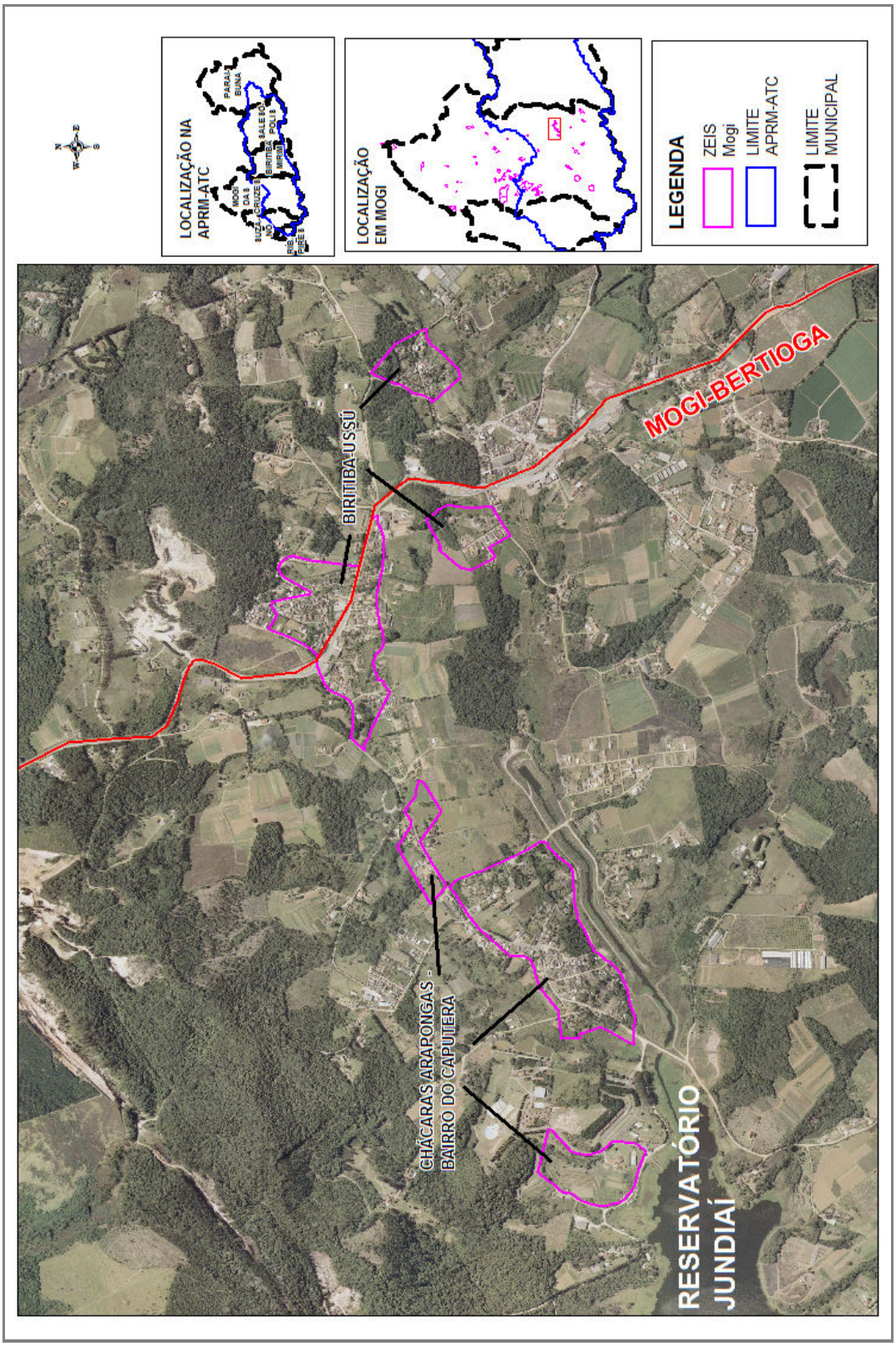


Figura 126 – ZEIS-1 indicadas pela Prefeitura Municipal de Mogi das Cruzes (Biritiba Ussu).

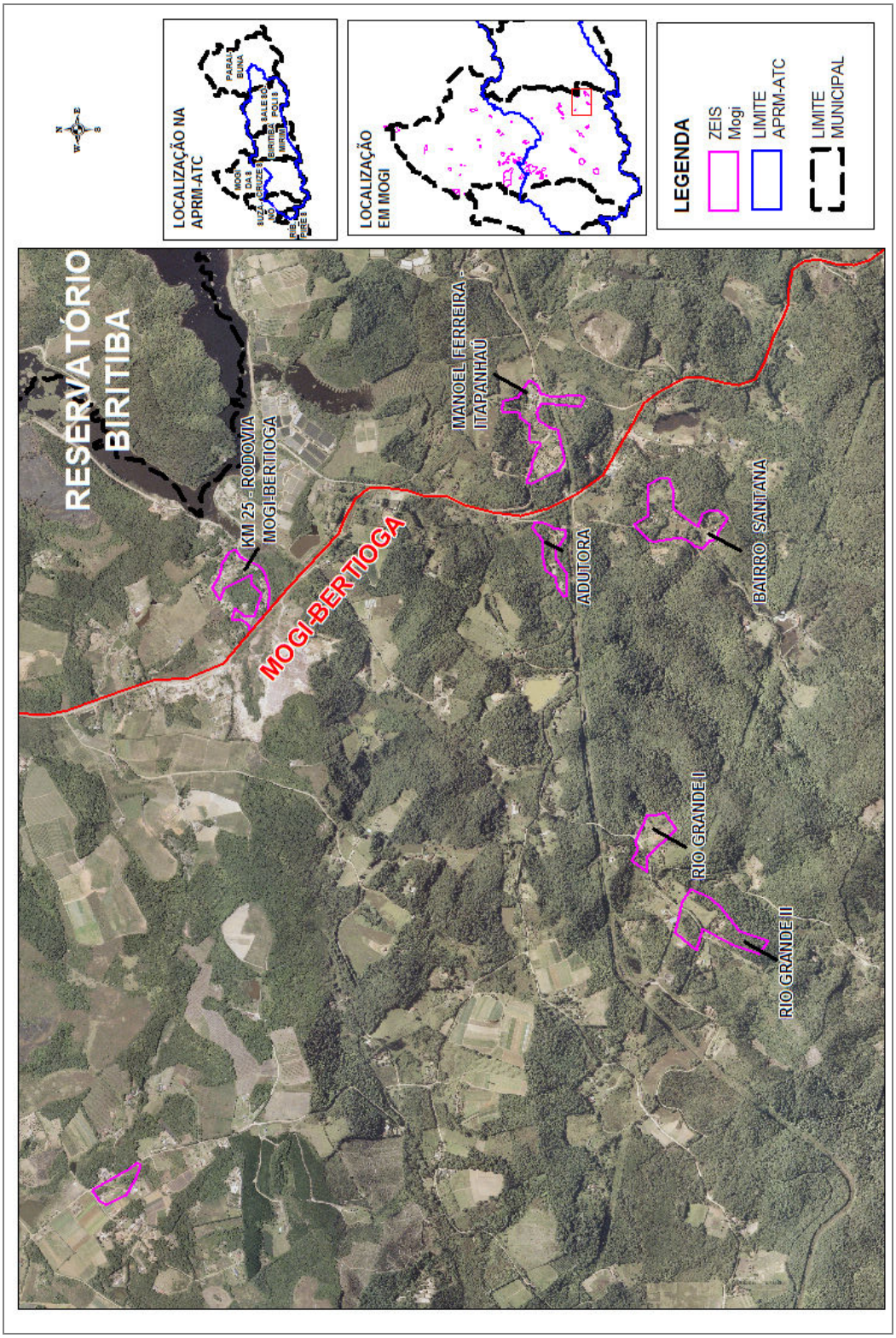


Figura 127 – ZEIS-1 indicadas pela Prefeitura Municipal de Mogi das Cruzes (Rio Grande, Santana, Adutora e Manoel Ferreira).

No município de Ribeirão Pires foram demarcadas como ZEIS as seguintes localidades: Rua Itatiaia, Rua Nilápolis, Rua Kanji Miyasaka, Rua Margarida Cerezzolli, Rua Viçosa e Rua Japira. Mas por já terem se adequado à Lei da APRM-Billings, a Prefeitura Municipal enviou a localização espacial das áreas a serem declaradas ARA-1, como mostra a **Figura 128**.

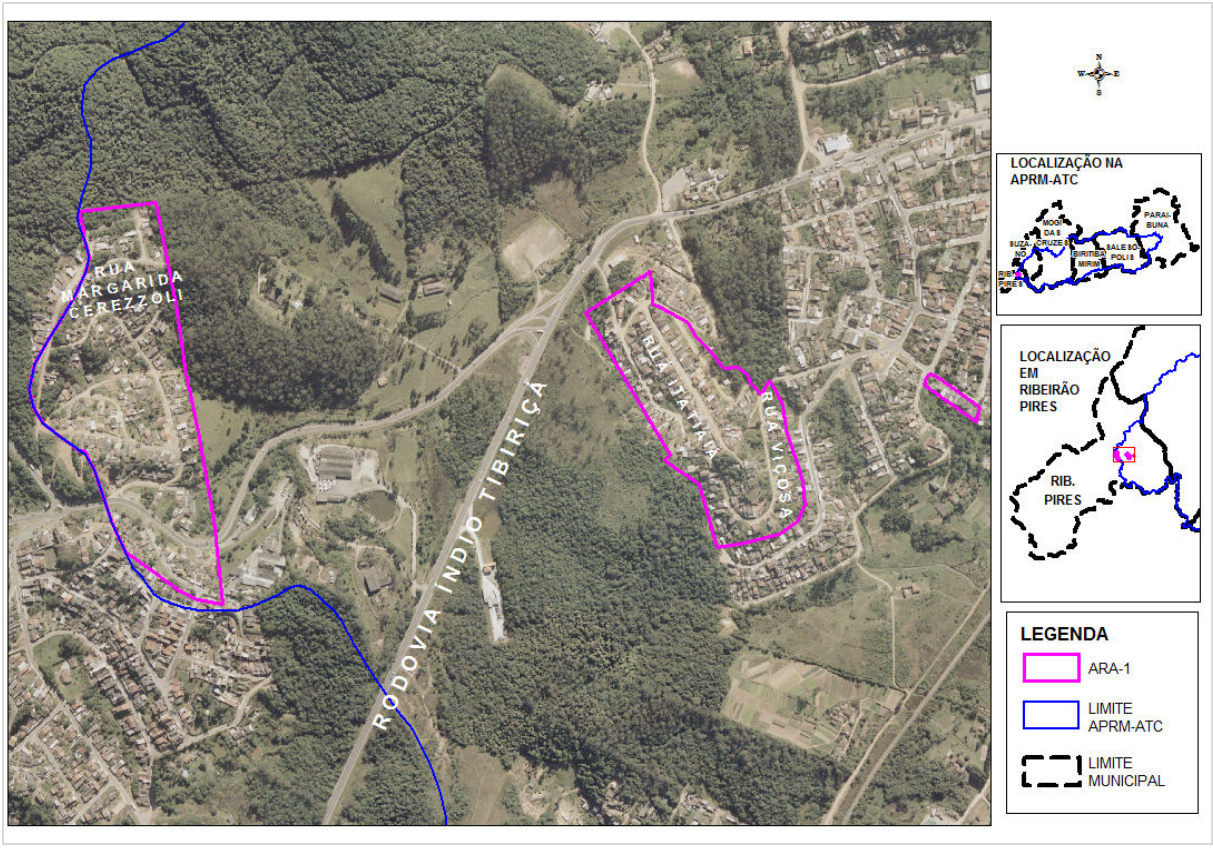


Figura 128 – ARAs-1 indicadas pela Prefeitura Municipal de Ribeirão Pires.

No município de Suzano, a Lei Complementar Nº 158/06 altera a Lei Complementar nº 145, de 13 de julho de 2004, especificando as áreas que passam a integrar a categoria de "Zonas de Especial Interesse Social – ZEIS", e dá outras providências. Apenas uma ZEIS está na APRM-ATC, como mostra a **Figura 129**. Essa área corresponde ao Loteamento Santa Maria, que também foi cadastrado no Programa "Minha casa, minha vida", do Governo Federal.

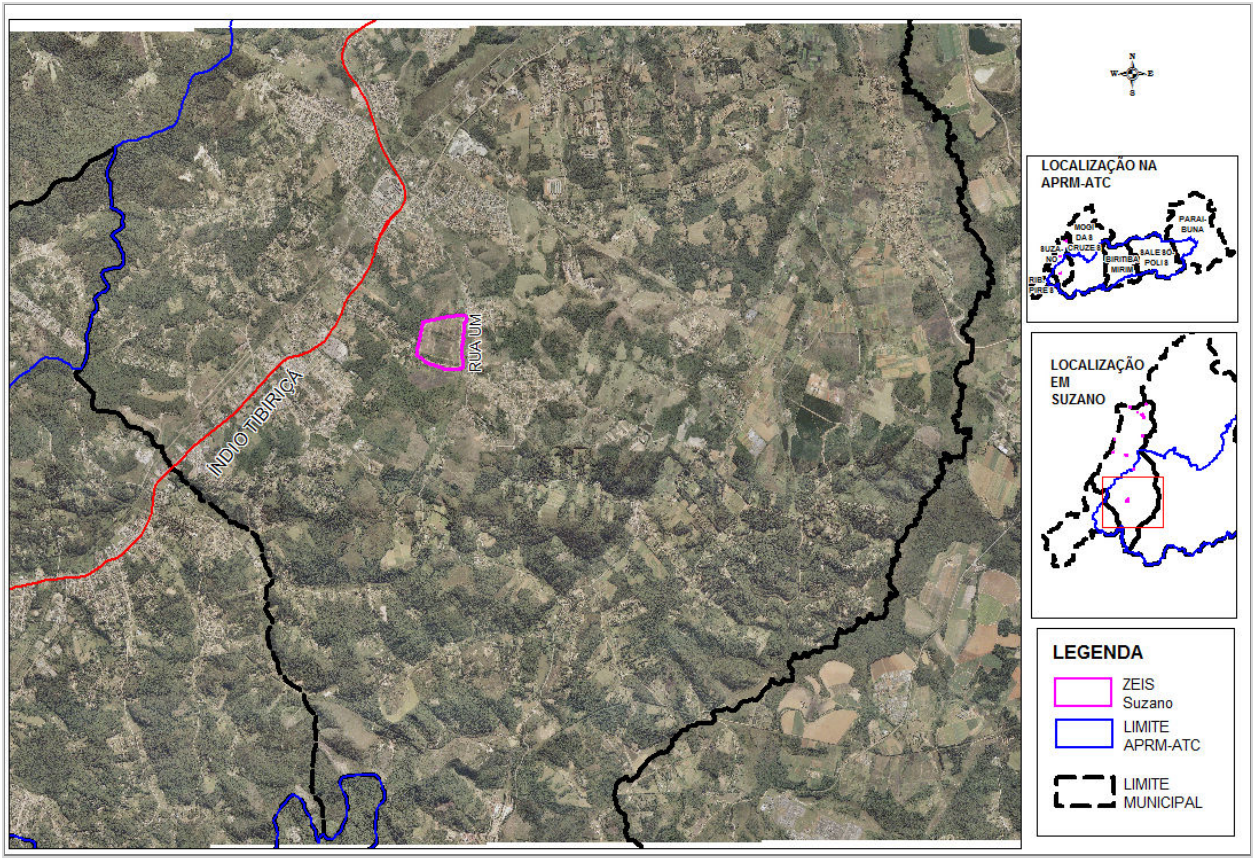


Figura 129 – ZEIS declarada pela lei municipal de Suzano.

Além dessa ZEIS, os cinco aglomerados subnormais em Suzano definidos pelo IBGE no Censo 2010, devem ser objeto de análise do Poder Público municipal e estadual, visto que foram identificadas 1.070 pessoas vivendo em condições subnormais.

Biritiba Mirim não possui ZEIS legalmente instituídas. As futuras áreas a serem demarcadas como ZEIS estão indicadas na **Figura 130** (ZEIS-1) e **Figura 131** (ZEIS-2), de acordo com as futuras intenções da prefeitura. As zonas especiais de interesse social - onde deverão ser feitas intervenções de recuperação urbanística, regularização fundiária, produção e manutenção de habitações de interesse social - devem ser posteriormente indicadas como Áreas de Recuperação Ambiental de Interesse Social – ARAs 1.



Figura 130 – ZEIS a ser declarada pela lei municipal de Biritiba Mirim.



Figura 131 – ZEIS de vazio a ser declarada pela lei municipal de Biritiba Mirim.

Cabe citar que o município de Biritiba Mirim apresentou ao Programa “Cidade Legal”, do Governo do Estado, os seguintes loteamentos para fins de regularização: Casqueiro, Sítio Itaim, Chácara Rio Acima, Vila Santo Antonio II, Sítio São João, Nascente do Vale Verde, Jardim Yoneda, Jardim Pereira, Fumiko Nothi, Jardim dos Eucaliptos e Vilá Diná.

As ZEIS da Estância Turística de Salesópolis são destinadas à produção e à manutenção de Habitação de Interesse Social e estão preconizadas na Lei municipal nº 1.641, de 28 de outubro de 2011.

As Zonas Especiais de Interesse Social 1 – ZEIS 1 em Salesópolis compreendem os núcleos existentes cadastrados no Programa Cidade Legal, da Secretaria Estadual da Habitação: Vila Adhemar e Codel, no bairro do Bragança; Parque do Lago, no Distrito de Nossa Senhora do Remédio; Chico Rita, Antenor Diogo de Faria, D. Maria e Valentim Lemes da Rosa, no bairro Capela Nova; Citrângulo, Narciso, Odete, Paladino, Panca, José Maria de Camargo, Emílio, PROLOP, José Miguel e João Fartura, no bairro do Fartura; Brunos, Hidalgos, Lemes, Pereiras, Pedro Tote, Lourdes Velozo, César Bilitardo, Barbosa, Chico do Tote e Eudaíza, no Bairro Totozinho Cardoso; Buenos-Sandoval, no bairro dos Buenos; Sérgio Mattos, Gregory Berthland e Comunidade São Francisco, no bairro do Alegre; Eurípedes, Frigorífico e Igreja do Paraitinguinha, no bairro Paraitinguinha; Serginho da Aurora, Mirandas-Petrobrás, Mirandas-km2, Antonio Paulino de Miranda Jr., Moacir Matos e Fábrica Venerando, no bairro dos Mirandas; João Manuel e Torraga, no bairro do Rosário; Nhá Luz – km2, Pedro Verzola e Estância Miguel Mariano, no bairro Nhá Luz; Grama-km1 e Isabel Fermino, no bairro da Grama; Barra - km2, no bairro da Barra; Leite Paulista, na Vila Henrique; Mário Rocha, na Vila Zizi, Bracaiá-km3, no bairro do Bracaiá; Aterrado 1, Aterrado 2, Roque e Antonio Carmo, no bairro Tietê Acima; Rosângela, no bairro do Serrote; Antonio Miranda e Joaquim Morais, no bairro da Lagoinha; José Isidro no bairro Tietê Abaixo; e Contenda, no bairro da Contenda.

A **Figura 132** ilustra a localização dessas Zonas no Município.

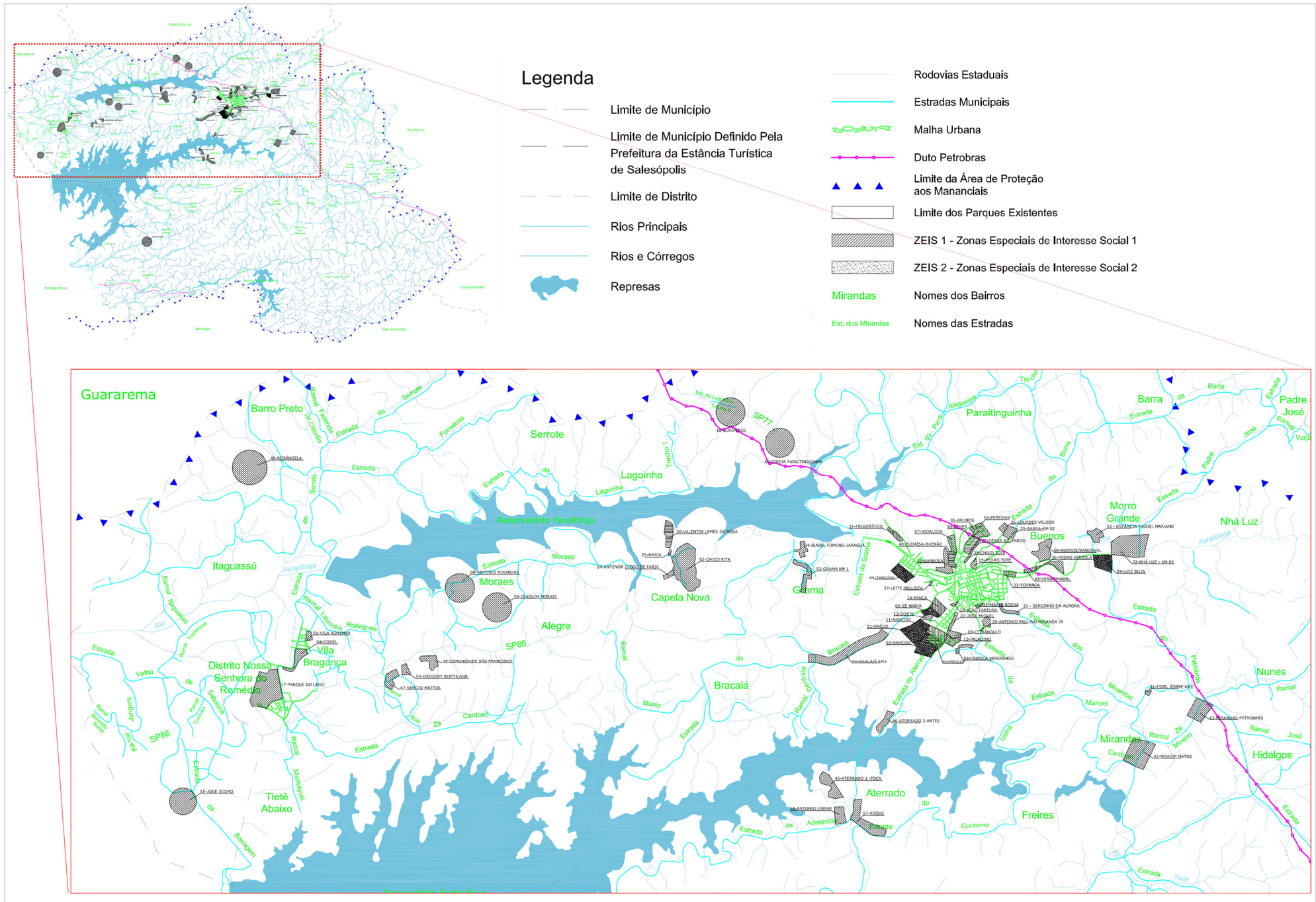


Figura 132 – Zonas Especiais de Interesse Social no município de Salesópolis.
Fonte: Adaptado de PMSAL (2007).

O **Quadro 34** detalha o número de unidades em cada loteamento registrado pelo município e Salesópolis no Programa “Cidade Legal”.

NÚCLEO (PARCELAMENTO)	Nº DE UNID.
José Miguel - Fartura	30
Serginho da Aurora - Mirandas	15
João Fartura (Tucano, Totonho)	11
João Manoel (Trevo luso)	5
Espólio de Antenor Diogo de Faria - Cap. Nova	7
Maria (Entr. Chico Rita)	1
Lourdes Velozo - Totózinho Cardoso	7
César Bilitardo - Totózinho Cardoso	11
Antonio Paulino de Miranda Jr. - Estrada do Cardoso	30
Citrângulo - (ETA-SABESP)	6
Valentim Lemes da Rosa - Capela Nova	10
Frigorífico - Paraitinguinha	7
Nhá Luz - Km 02	6
Torraga - Lado do Luso	15
Isabel Fermino - Jaraguá	15
Barra - km 02	10
Pedro Verzola - Pitas km 01	5
Leite Paulista	7
Barbosa	8
Chico do Tote - Totózinho Cardoso	12
Eudaiza (Buenão)	10
Mário Rocha	30
Moacir Matos - Mirandas	25
Mirandas - Estr. Petrobrás	25
Bracaiá - km 03	10
Aterrado 1 - (TOCA)	20
Aterrado 2 -antes	10
Sérgio Mattos - B° do Alegre	20
Rosângela - Serrote	6
Comunidade São Francisco	18
Joaquim Morais - Estrada São João	10
Mirandas - Estr. da Torre km 02	8
Grama - km 01	12
Estância Migué Mariano	10
Gregory Bertlhand	10
José Isidrio - Barragem de Ponte Nova (clandestino)	15
Contenda - (clandestino)	25
Roque	25
Antonio Carmo (Aterrado)	10
Fábrica Venerano	6
Igreja Paraitinguinha	15

Quadro 34 - Parcelamentos irregulares no município de Salesópolis.

As ARA 2 deverão ser objeto de projetos e ações de recuperação aplicáveis, conforme suas características, promovidas pelos proprietários ou responsáveis pelas ocorrências degradacionais. A instalação e a operação da infraestrutura de saneamento ambiental na APRM devem seguir as diretrizes estabelecidas na lei, sendo que as novas edificações, empreendimentos ou atividades estão condicionados à implantação de sistema de coleta, tratamento ou exportação de esgotos. Também é

vedada a implantação e ampliação de atividades geradoras de efluentes líquidos não domésticos que não possam ser lançados, mesmo após tratamento, em rede pública de esgotamento sanitário ou em corpo d'água, ou então que manipulem ou armazenem substâncias químicas tóxicas.

Apenas o município de Ribeirão Pires, por já ter se adequado à lei da APRM-Billings, indicou áreas que deverão ser objeto de PRAM: recuperação de mata ciliar na Várzea do Ouro Fino, descontaminação e remediação do Aterro Itrapoá e descontaminação do solo na Gulf Lubrificantes, com sítio à Rodovia Índio Tibiriçá (**Figura 133**).

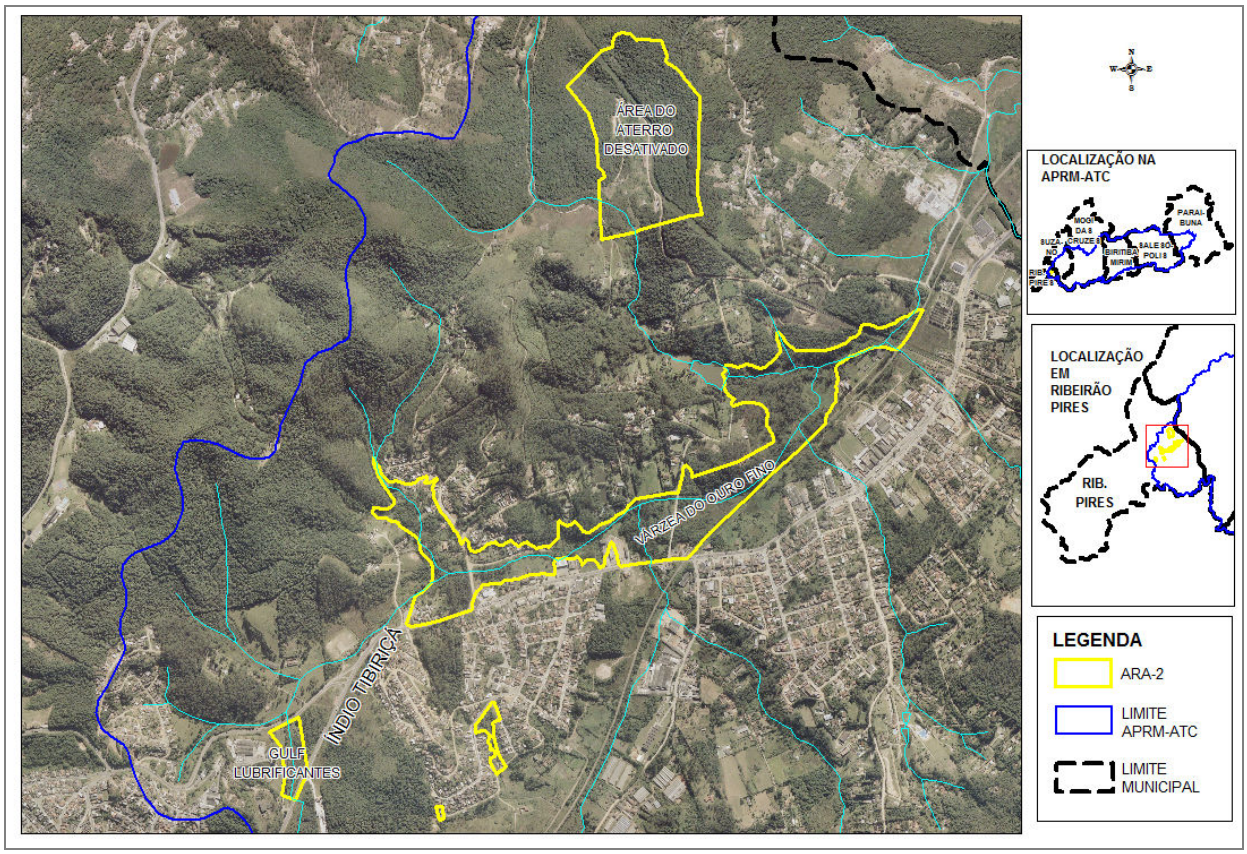


Figura 133 – ARA-2 indicadas pela Prefeitura Municipal de Ribeirão Pires.

As ARAs têm um caráter transitório, pois, após a recuperação, deverão ser enquadradas em uma das outras categorias (ARO ou AOD). A revisão do PDPA deve avaliar a recuperação das áreas indicadas pelas Prefeituras, e caso comprovada a reparação do dano, reenquadrá-las de maneira conjunta, envolvendo os diversos

atores. E, por fim, deve-se sublinhar que novas situações que necessitem de recuperação e que não constem nos mapas apresentados no PDPA podem e devem ser objeto de intervenção.

7.4 Avaliação dos Planos Diretores Municipais e a proposta das Áreas de Intervenção da APRM-ATC

A avaliação das áreas atualmente indicadas nas legislações municipais para ocupação urbana (áreas inseridas no perímetro urbano) na APRM-ATC mostra que dos 1.259 km², 99 km², correspondendo a 7,86% do total estão demarcados como perímetro urbano, ou seja, indicados e comprometidos com o desenvolvimento urbano. Isto é bastante singular em uma região em que as áreas adequadas, do ponto de vista da aptidão física, somam apenas 76,55 km² (6,50%) enquanto as áreas desfavoráveis representam quase 75% do território.

Visando articular os padrões de zoneamento, apresentados pelos municípios em seus Planos Diretores, com a necessária homogeneidade requerida por uma visão regional de uso e ocupação do solo metropolitano que preserve, conserve e recupere as áreas comprometidas com a produção da água nessa importante porção da Bacia do Alto Tietê, estabeleceu-se uma correlação entre o Zoneamento Municipal e as Áreas de Intervenção.

Para a análise da compatibilidade entre o zoneamento ambiental proposto pela Lei Específica da APRM-ATC e os Planos Diretores Municipais foram analisadas as diretrizes estabelecidas pelas municipalidades, bem como os parâmetros urbanísticos básicos: lote mínimo, coeficiente de aproveitamento e taxa de permeabilidade.

A sobreposição espacial do zoneamento municipal com as áreas de ocupação dirigida foi feita por meio do *software* de geoprocessamento *Mapinfo*® versão 10.0. A partir da identificação da localização das zonas dos Planos Diretores nas subáreas de ocupação dirigida, foi possível comparar os conflitos em cada localidade.

A **Figura 134** apresenta a sobreposição dessas duas informações.

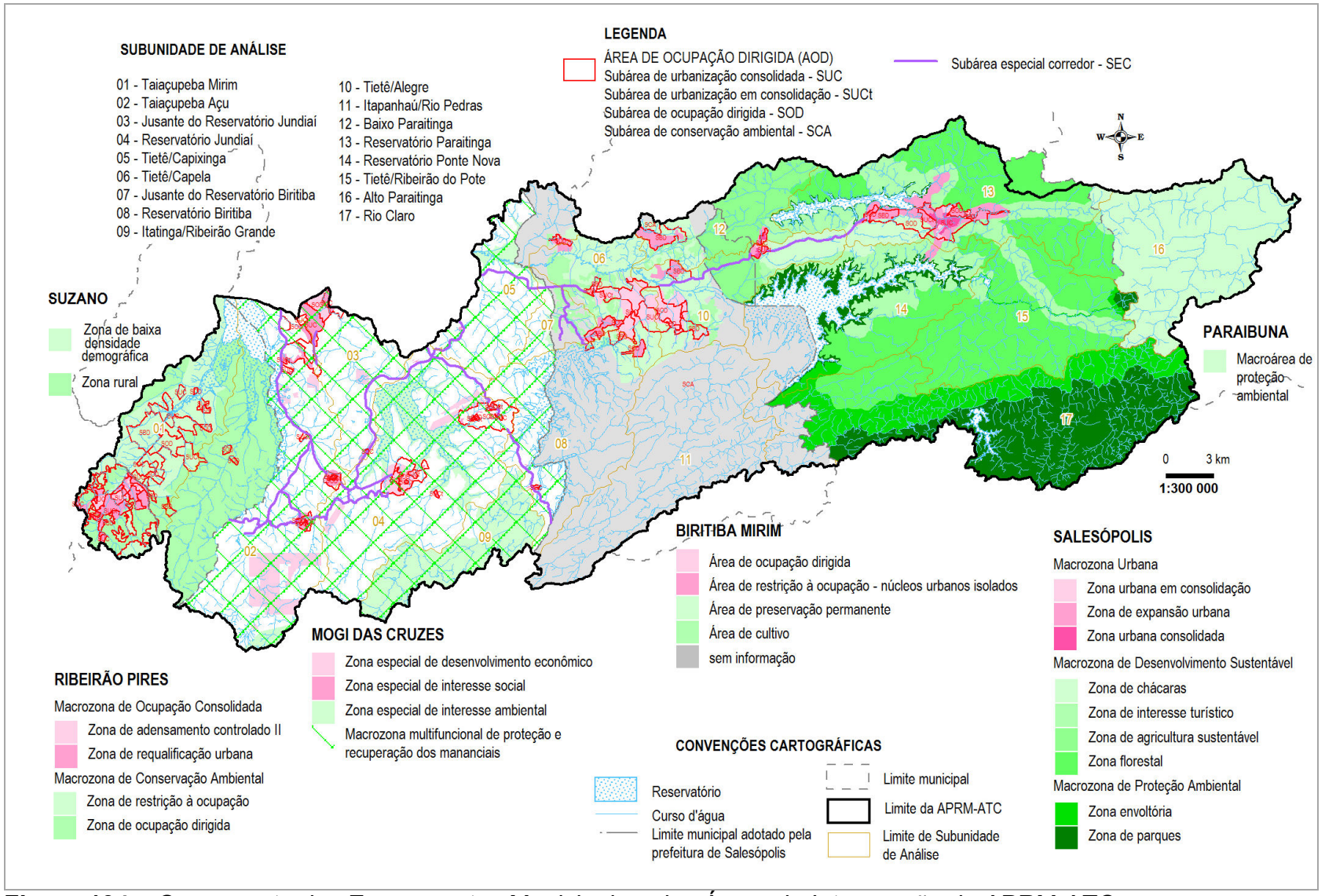


Figura 134 – Cruzamento dos Zoneamentos Municipais e das Áreas de Intervenção da APRM-ATC.

Av. Prof. Almeida Prado, 532 | Cidade Universitária
São Paulo | SP | CEP 05508-901
Tel 11 3767 4000 | Fax 11 3767 4002 | ipt@ipt.br
www.ipt.br

Em relação aos parâmetros urbanísticos cabe ressaltar que, até o presente momento, apenas os municípios de Ribeirão Pires, Salesópolis e Suzano apresentam esses 3 índices (Lote mínimo, coeficiente de aproveitamento e taxa de permeabilidade) definidos em suas legislações municipais. Nos municípios de Biritiba Mirim, Mogi das Cruzes e Paraibuna não é possível utilizar esse critério para análise comparativa.

Em geral os instrumentos reguladores que deveriam estar presentes nos Planos Diretores Municipais, ou seja, o Zoneamento em si e os índices urbanísticos não se mostram muito adequados ou pertinentes ao controle efetivo do crescimento urbano ou à preservação das características ambientais do território.

Prevalece a instituição de Macrozonas que estabelecem indicações gerais sobre as intenções da municipalidade naquela porção do espaço, tais como Macrozonas de Preservação, de Ocupação Controlada (Biritiba Mirim), ou Macrozona Multifuncional de Proteção e Recuperação dos Mananciais (Mogi das Cruzes) sem que as consequentes Zonas de Uso sejam definidas ou parametrizadas urbanisticamente.

Em Paraibuna, contudo, a área inserida na APRM-ATC está coerentemente enquadrada como a Macroárea de Proteção Ambiental, que abrange a APA federal do Rio Paraíba do Sul, o Parque Estadual da Serra do Mar e a parte da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê externa à delimitação da Região Metropolitana.

O município de Ribeirão Pires apresenta a particularidade de ter a totalidade do seu território inserida em Área de Proteção aos Mananciais de acordo com a Lei nº 898/75. Além disso, o território está dividido em três sub-bacias que deverão ser declaradas APRMs: Billings, Guaió e Taiaçupeba. A Lei nº 4.791, de 14 de setembro de 2004, será objeto de revisão, cujo conteúdo incorporará os padrões das futuras leis específicas das três sub-bacias citadas. Deve-se destacar que a Lei Municipal 5.518/11 (PMRP, 2011) já incorpora as diretrizes da Lei da APRM-Billings (a Lei Estadual 13.579/09).

O **Quadro 35** mostra a comparação dos parâmetros definidos no Plano Diretor do município de Ribeirão Pires, de 2004, com as Áreas de Ocupação Dirigida da APRM-ATC.

Zoneamento do Plano Diretor de Ribeirão Pires					Comparação do Zoneamento com as Áreas de Intervenção				
Macro-zoneamento	**Zonas**	**Lote Mínimo (m^2)**	**Coef. de Aproveit. Máximo**	**Taxa de Permeabilida-de (%)**	**Zonas**	**Áreas de Ocupa-ção Dirigida**	**Lote Mínimo (m^2)**	**Coef. de Aproveit. Máximo**	**Taxa de Permea-bilidade (%)**
Macrozona de Conservação Ambiental	Zona de Restrição à Ocupação		0 [36]	100 % - sendo 95 %de área florestada	Zona de Restrição à Ocupação; Zona de Ocupação Dirigida	SBD	5.000	0,3	70
						SCA	7.500	0,2	80
	Zona de Ocupação Dirigida	3.500	0,15	80 % - sendo 50 % de área florestada		SOD	1.000	0,6	60
Macrozona de Ocupação Consolidada	Zona de Adensamento Controlado 2	250	2,0	30 % - sendo 5 % de área florestada para lotes > 500 m^2	Zona de Adensamento Controlado 2	SUC	250	1,0	20
	Zona de Requalificação Urbana	300	1,0	30 % - sendo 5 % de área florestada para lotes > 500 m^2	Zona de Requalifica-ção Urbana	SBD	5.000	0,3	70
						SOD	1.000	0,6	60
						SUC	250	1,0	20
						SUCt	500	0,8	40
						SEC	5.000	0,4	60

Quadro 35 - Comparação entre o zoneamento do município de Ribeirão Pires e os padrões urbanísticos estabelecidos para as Áreas de Ocupação Dirigida (AODs).

Em Suzano, a Lei de seu Plano Diretor (Lei nº 145/2004) remete a definição dos índices urbanísticos à Lei de uso e ocupação do solo (PMSUZ, 1996). O **Quadro 36** apresenta a comparação do zoneamento de 1996 do município de Suzano com os padrões urbanísticos estabelecidos para as Áreas de Ocupação Dirigida (AODs). Ressalta-se que a revisão do Plano Diretor Municipal de Suzano, para substituir o zoneamento vigente e ajustar a legislação urbanística à dinâmica urbana e territorial decorrentes da necessidade de preservação e recuperação ambientais já está preconizada no Projeto de Lei Complementar nº 015-07/08 e está coerente com a proposta das Áreas de Intervenção da APRM-ATC. No zoneamento proposto, a porção do Município dentro da APRM-ATC abrange a Macrozona de Proteção aos Mananciais, que é subdivida em quatro zonas: uma de Ocupação Dirigida e três tipos de Ocupação Restrita.

[36] Será permitida a área construída até 50 m^2, exclusivamente para a implantação de edificações e equipamentos específicos, destinados a garantir a preservação.

Zoneamento de Suzano (1996)				Comparação do Zoneamento com as Áreas de Intervenção				
Zonas	**Lote Mínimo (m^2)**	**Índice de Aproveita-mento**	**Taxa de Permeabi-lidade (%)**	**Zonas**	**Áreas de Ocupação Dirigida**	**Lote Mínimo (m^2)**	**Coeficiente de Aproveita-mento**	**Taxa de Permeabilidade (%)**
Z9 – Zona de Baixa Densidade Demográfica dentro da área de proteção aos mananciais	7.500	-	-	Z9 – Zona de Baixa Densidade Demográfica dentro da área de proteção aos mananciais	SUC	250 m^2	1,0	20
					SOD	1.000 m^2	0,6	60
					SBD	5.000 m^2	0,3	70
Z 10 – Zona Rural dentro da área de proteção aos mananciais	20.000	-	80%	Z 10 – Zona Rural dentro da área de proteção aos mananciais	SUC	250 m^2	1,0	20
					SOD	1.000 m^2	0,6	60
					SBD	5.000 m^2	0,3	70
					SCA	7.500 m^2	0,2	80

Quadro 36 - Comparação entre o zoneamento de 1996 do município de Suzano e os padrões urbanísticos estabelecidos para as Áreas de Ocupação Dirigida (AODs).

Em Salesópolis, a comparação do zoneamento do Plano Diretor com as Áreas de Ocupação Dirigida mostra que o limite da Macrozona urbana definida pelo Município deverá ser revisto para abrigar padrões compatíveis com a proteção dos mananciais da região (**Quadro 37**).

Zoneamento do Plano Diretor						Comparação do Zoneamento com as Áreas de Intervenção				
Macrozona	**Zona**	**Usos Permitidos na Zona**		**Lote Mínimo (m^2)**	**Coeficiente de Aproveitamento Máximo**	**Índice de Permeabilidade Mínimo (%)**	**Zonas**	**Áreas de Ocupação Dirigida**	**Lote Mínimo (m^2)**	**Coeficiente de Aproveitamento**	**Taxa de Permeabilidade (%)**
Urbana	Consolidada	R1, R2, C1, S1, C2 (a), S2 (a)		250	1	15	Consolidada	SUC	250	1,0	20
		R3 (b)		1.000	1	30					
		HIS	unifamiliar	125	1	10					
			multifamiliar	1.000	1	10					
		NI (c), C3 (d) e S3 (d)		500	1	15					
	Em Consolidação	R1, R2, C1, S1, C2 (a), S2 (a)		250	1	15	Em Consolidação	SUC	250	1,0	20
								SUCt	500	0,8	40
		R3 (b)		1.000	1	30		SOD	1.000	0,6	60
		HIS	unifamiliar	125	1	10		SEC	5.000	0,4	60
			multifamiliar	1.000	1	10		SBD	5.000	0,3	70
	Expansão Urbana 1	R1, R2, C1, S1, C2 (a), S2 (a)		250	1	15	Expansão urbana	SUC	250	1,0	20
		R3 (b)		1.000	1	30		SOD	1.000	0,6	60
		HIS	unifamiliar	125	1	10		SEC	5.000	0,4	60
			multifamiliar	1.000	1	10		SBD	5.000	0,3	70
		NI (c), C3 (d) e S3 (d)		500	1	15					
	Expansão Urbana 2	R1, R2, C1, S1, C2 (a), S2 (a)		500	0,8	20					
		R3 (b)		1.000	1	30					
		C3 (d) e S3 (d)		500	1	15					
	Expansão Urbana 3	R1, R2, C1, S1, C2 (a), S2 (a)		1.000	0,5	40					
		R3 (b)		2.000	1	30					
Desenvolvimento Sustentável	Chácaras	R1, DS, C1 (g), S1 (g), C2 (a), S2 (a)		2.000	0,4	60	Chácaras	SEC	5.000	0,4	60
		C3 (d), S3 (d)		2.000	0,5	50		SOD	1.000	0,6	60
		R3 (b)		8.000	0,4	60		SBD	5.000	0,3	70
	Interesse Turístico	R1, DS, C1 (g), S1 (g), C2 (a), S2 (a)		5.000	0,2	70	Interesse Turístico	SUC	250	1,0	20
		R3 (b)		15.000	0,2	70					
	Agricultura Sustentável	R1, DS, C1 (g), S1 (g), C2 (a), S2 (a)		10.000	0,1	80	Agricultura Sustentável	SEC	5.000	0,4	60
		NI (d), C3 (d), S3 (d)		10.000	0,3	60					
	Florestal	R1, DS, C1 (g), S1 (g), C2 (a), S2 (a)		20.000	0,05	90	Florestal	SCA	7.500	0,2	80
		NI (d)		20.000	0,1	80					
Proteção Ambiental	de Parques	especificados em projeto e de acordo com os Planos de Manejo dos Parques		Não permite parcelamento - usos e condições de implantação de acordo com o Plano de Manejo							
	Envoltória	R1, DS		20.000	100	Parâmetros a serem definidos de acordo com o projeto					

(a) permitido apenas nas vias coletoras e estruturais; (b) observar limite máximo do lote e demais exigências conforme artigo 54 do Plano Diretor; (c) ver artigo 60 do Plano Diretor; (d) permitido apenas nas vias coletoras e estruturais; obrigatória aprovação de EIV; (e) recuo obrigatório de 5 metros; (f) não será exigido recuo de frente quando 50% ou mais da face de quadra apresentar edificações no alinhamento; (g) permitido apenas nas estradas classificadas como vias coletoras e nas condições do parágrafo terceiro do artigo 56 do Plano Diretor; (h) para C1 e S1, uma vaga para cada 75 m² de área construída; para C2 e S2 , uma vaga para cada 50 m² de área construída; (i) uma vaga de estacionamento para cada 50 m² de área construída e pátio para carga e descarga com uma vaga e espaço para manobra para cada 1000 m², ou fração, de área construída.

Quadro 37 - Comparação entre o zoneamento do município de Salesópolis e os padrões urbanísticos estabelecidos para as Áreas de Ocupação Dirigida (AODs).

8. DIRETRIZES SETORIAIS PARA A APRM-ATC

As Áreas de Intervenção e Minuta de Lei Específica apresentadas no PDPA representam a proposta elaborada para a atualização das diretrizes e das normas ambientais e urbanísticas de interesse regional do território da APRM-ATC.

O grande desafio nesse processo de planejamento da APRM-ATC e da elaboração da Lei Específica que substituirá as leis vigentes (Leis nº 898/75 e 1.175/76) foi estabelecer diretrizes que norteiem a ocupação do território e, ao mesmo tempo, priorizem a proteção e a manutenção da qualidade e quantidade dos mananciais.

Cabe ressaltar que essas leis promulgadas em 1975 e 1976 estabeleceram rígidas normas de restrição à ocupação nos municípios que acabaram atuando como fator de inibição ao desenvolvimento econômico dos mesmos. Em contrapartida, merece destaque o patrimônio de especial valor ambiental e paisagístico do território da APRM, também resultado da aplicação da primeira lei de mananciais, que tem papel fundamental no abastecimento de água da metrópole.

Dessa forma, as diretrizes aqui propostas buscam a compatibilização da preservação, conservação, manutenção e recuperação dos recursos naturais, com o desenvolvimento sustentável dos municípios, reconhecendo a importância desses territórios para a sociedade. Visam subsidiar o estabelecimento de programas de indução à implantação de usos e atividades compatíveis com a proteção e recuperação ambiental da APRM-ATC.

O sucesso dessas diretrizes depende fundamentalmente: da gestão participativa e descentralizada da APRM, integrando setores e instâncias governamentais e a sociedade civil; da articulação dos programas e políticas regionais e setoriais; e da implementação dos instrumentos de planejamento e gestão capazes de intervir e reorientar os processos de ocupação na APRM-ATC, com vistas à proteção dos mananciais.

8.1 Atividade agropecuária

A maior parte do território da APRM-ATC está ocupada por usos não urbanos (hortifrutigranjeiros, reflorestamento e campo antrópico), com destaque à prática do agronegócio em diferentes escalas. Como foi mostrado nos capítulos anteriores, a Sub-região do Alto Tietê Cabeceiras se destaca como a região do Cinturão Verde de São Paulo, sendo um dos principais polos de produção de hortaliças (**Foto 10**), frutas e flores do país.



Foto 10 - Cultivo de hortaliças na APRM-ATC (estrada do Sogo).
Fonte: IPT (2012).

Embora essa atividade seja considerada como uma forma de uso do solo compatível com a proteção dos mananciais, é necessário o estabelecimento de diretrizes voltadas à orientação de práticas agrícolas adequadas, ao controle do uso de agroquímicos e ao estudo e monitoramento das possíveis interferências dessa atividade nos recursos hídricos. Sua sustentação está vinculada à viabilidade econômica, a ser obtida a partir de diferentes estímulos e incentivos.

Portanto, foram definidas as seguintes diretrizes:

- fomentar a prática de técnicas agrícolas que não comprometam a qualidade ambiental;
- adotar boas práticas agropecuárias no uso de recursos naturais (água e solo);

- controlar e fiscalizar as atividades agrícolas que utilizam produtos tóxicos de grande mobilidade;
- estimular estudos para a verificação de eventuais impactos negativos das práticas agrícolas, visando auxiliar os estudos mais detalhados com vistas a definir cenários potencialmente críticos;
- garantir condições para desenvolvimento da agricultura orgânica, do mercado hortifrutifloral e do artesanato local;
- adotar procedimentos operacionais específicos para o aproveitamento das águas de chuvas e para o uso racional e a proteção da qualidade da água;
- criar programas de fomento, apoio e assessoria ao manejo do uso e conservação do solo, ao agronegócio sustentável e às atividades rurais não impactantes, criações especializadas e baixa geração de cargas poluidoras;
- promover a adequação legal das propriedades rurais e do agronegócio; e
- ampliar os serviços de assistência técnica e extensão rural e capacitação de produtores.

Considerando a função estratégica do agronegócio, é importante que se estabeleçam mecanismos que permitam, no mínimo, a manutenção das propriedades voltadas para esse fim já existentes, inclusive como forma de proteção da APRM-ATC. Devem ser implementadas políticas que estimulem o atendimento à Lei Específica, mas, ao mesmo tempo, permitam a renovação de tecnologias de produção e a substituição das práticas deletérias aos recursos hídricos.

8.2 Habitação

A Moradia Adequada é resultado da aplicação de instrumentos urbanísticos previstos no Estatuto da Cidade (BRASIL, 2001), na aplicação dos dispositivos insertos na Lei nº 6.766/79 (BRASIL, 2009) e nos procedimentos de regularização fundiária estabelecidos pela Lei nº 11.977/09 (BRASIL, 2009). A Resolução Conama 369/06 estabelece parâmetros para a regularização de assentamentos em áreas protegidas, que deve ser compatibilizada com o plano de ação local. Nessa mesma linha, a Lei

Específica estabelece os procedimentos necessários à regularização fundiária sustentável nas áreas de mananciais, que ocorrerá por meio da articulação de planos estaduais e locais de habitação (**Foto 11**).



Foto 11 – Ocupação de baixo padrão na APRM-ATC, no município de Biritiba Mirim.
Fonte: IPT (2012).

A Lei Específica da APRM-ATC busca estabelecer critérios para coibir os usos e ocupações que estejam comprometendo a fluidez, potabilidade, quantidade e qualidade dos mananciais de abastecimento público. Assim, destacam-se as seguintes diretrizes básicas:

- promover a regularização fundiária sustentável, por meio de projetos de urbanização integrados e apoio técnico;
- integrar as soluções e ações habitacionais com as diretrizes e normas de estruturação urbana e de recuperação e proteção ambiental expressas nas diretrizes de uso e ocupação do solo consolidadas na Lei Específica;
- promover a integração da política habitacional com as demais políticas públicas setoriais relacionadas à infraestrutura urbana;
- promover requalificação urbanística e regularização fundiária dos assentamentos habitacionais precários e irregulares;
- minimizar a necessidade de relocação de famílias;

- adotar o provimento de serviços complementares indispensáveis, como educação, saúde, transporte, coleta de lixo, com a articulação destas múltiplas ações a partir das providências relacionadas à oferta de habitações e de melhorias;
- adotar uma política de regularização do parcelamento do solo, respeitadas as diretrizes estadual e municipais, compreendendo diagnóstico do parcelamento, proposta técnica e urbanística para a sua regularização e execução das intervenções propostas;
- promover a ampliação das áreas verdes públicas como mecanismo de compensação das áreas que foram utilizadas para urbanização de favelas e regularização de loteamentos e recuperar condições de proteção ambiental; e
- desenvolver programas de melhoria da qualidade de vida dos moradores beneficiados pela urbanização de favelas e regularização de loteamentos, com infraestrutura urbana e equipamentos.

8.3 Turismo e lazer

A existência de cinco reservatórios, unidades de conservação de proteção integral e de uso sustentável, além de importantes remanescentes de vegetação nativa destacam o potencial turístico e paisagístico da APRM-ATC. Assim, as Áreas de Intervenção foram definidas com vistas à preservação das características cênico-paisagísticas existentes (**Foto 12**).

Ribeirão Pires e Salesópolis são os únicos municípios declarados como Estância Turística, por cumprir determinados pré-requisitos definidos por Lei Estadual. O *status* de “Estância Turística” garante aos municípios uma verba maior por parte do Estado para investimento em infraestrutura voltada ao turismo e à promoção do turismo regional.

Grande parte do território da APRM apresenta vocação para o negócio do turismo e atração de visitantes, principalmente Biritiba Mirim, que possui 100% de seu território em área de preservação, seja de mananciais, seja ambiental.



Foto 12 - Vista do reservatório de Ponte Nova.
Fonte: IPT (2012).

Dessa forma, o incentivo ao turismo e lazer sustentáveis constitui uma das diretrizes de desenvolvimento para a APRM-ATC, pois é de suma importância estimular atividades economicamente viáveis e ambientalmente compatíveis com a proteção dos mananciais da região. Além disso, entre os efeitos secundários da ampliação da oferta de turismo e lazer está a geração de empregos para a população moradora da APRM, contribuindo para a ampliação da renda dos residentes. Assim, as seguintes diretrizes devem ser adotadas:

- incentivar ações de turismo e lazer sustentáveis, inclusive com aproveitamento dos equipamentos e instalações existentes;

- estimular a criação de espaços protegidos e a recuperação de Áreas de Preservação Permanente, com base na definição de um Sistema de Espaços Livres para a região;
- valorizar as áreas de interesse turístico/lazer, tais como os reservatórios e os ambientes naturais (matas e rios), e implantação e/ou conservação dos parques públicos existentes;
- desenvolver programas de turismo sustentável com bases comunitárias; e
- incentivar a qualificação profissional de jovens e adultos, gerando trabalho e renda, por meio de atividades relacionadas ao turismo e lazer.

8.4 Saneamento ambiental

Na APRM-ATC é essencial a adoção de medidas relacionadas ao saneamento ambiental, tanto em áreas urbanas quanto em áreas rurais.

Nas áreas rurais, as comunidades são dispersas e pouco adensadas, o que torna a implantação de rede de abastecimento de água e coleta de esgoto sanitário pouco viável. A solução frequentemente adotada pela população rural é a implantação de fossas sépticas, ou ainda, "fossas negras", para a disposição dos efluentes domésticos. Em relação à disposição de resíduos, diversas formas de disposição são comumente adotadas, entre essas: lançamento no solo, escavação e disposição nas camadas superficiais do solo, queima de lixo ao ar livre, entre outras.

Por esses motivos, deve ser incentivada a implantação de sistemas públicos ou privados, individuais ou coletivos, de coleta, tratamento e destinação final de efluentes líquidos e resíduos sólidos nas ocupações existentes. A construção de fossas sépticas deve atender às recomendações técnicas e às normas vigentes[37]. Em relação aos resíduos sólidos, deve ser incentivada a triagem, a reutilização, a reciclagem e a

[37] As Fossas Sépticas Biodigestoras são uma das alternativa de Saneamento Básico na Área Rural. Trata-se de um sistema inovador de esgoto sanitário composto por três caixas coletoras com 1.000 litros cada uma que ficam enterradas no solo, funcionando conectadas exclusivamente ao vaso sanitário. Mais detalhes em: Fundação Banco do Brasil & Embrapa. Tecnologia Social, **Fossa Séptica Biodigestora. Saúde e Renda no Campo**. Brasília: Fundação Banco do Brasil, 2010.

compostagem do lixo orgânico e, prioritariamente, a realização da coleta do lixo inorgânico por parte do Poder Público, mesmo que com frequência esporádica.

Nas áreas urbanas já consolidadas, devem ser adotadas as seguintes diretrizes gerais:

- garantir a melhoria e ampliação progressiva da implantação de infraestrutura sanitária de saneamento ambiental;
- vincular a implantação de novos empreendimentos à instalação de infraestrutura de saneamento ambiental;
- concluir redes e encaminhar para tratamento o esgoto coletado nas áreas urbanas consolidadas e contínuas;
- incentivar a elaboração dos planos de saneamento municipais;
- incorporar as pessoas beneficiadas como agentes de contenção da expansão urbana; e
- fomentar o programa regional de coleta seletiva e de cooperativas, com a criação de centrais de triagem para a coleta seletiva e reúso de materiais.

Especificamente em relação à implantação e à gestão de sistema de tratamento de esgotos deverão atender às seguintes diretrizes:

- promover a extensão da cobertura de atendimento do sistema de coleta, tratamento ou exportação de esgotos, bem como a complementação do sistema principal e da rede coletora, nos termos da legislação vigente;
- promover a eficiência e melhoria das condições operacionais dos sistemas implantados;
- incentivar a implantação progressiva de dispositivos de proteção dos corpos d'água contra extravasamentos dos sistemas de tratamento e bombeamento dos esgotos; e
- fomentar alternativas para saneamento rural.

É importante destacar que a instalação, ampliação e regularização de edificações, empreendimentos ou atividades a serem alocadas na APRM-ATC ficam condicionadas à implantação de sistema de coleta, tratamento ou exportação de esgotos.

Nas Subáreas de Intervenção SUC, SUCt e SEC, a instalação ou regularização de edificações, empreendimentos ou atividades fica condicionada à efetiva ligação à rede pública de esgotamento sanitário ou, se for demonstrada a inviabilidade técnica, deverá ser adotado sistema autônomo de tratamento de esgotos, coletivo ou individual, com nível de eficiência demonstrado em projeto a ser aprovado pelo órgão competente, em conformidade com a legislação vigente. Na SOD deverão ser preferencialmente adotados sistemas de tratamento autônomo, individual ou coletivo, com nível de eficiência aprovado pelo órgão competente, em conformidade com a legislação vigente ou, se for demonstrada a viabilidade técnica, deverão ser ligados à rede pública de esgotamento sanitário.

Nas Subáreas de Intervenção menos adensadas (SBD e SCA) deverão ser adotados sistemas de tratamento autônomos, individuais ou coletivos, com nível de eficiência aprovado pelo órgão competente, em conformidade com a legislação vigente.

8.5 Atividades industriais

A APRM-ATC, embora limitada quanto ao desenvolvimento industrial devido às normas de zoneamento industrial da Região Metropolitana de São Paulo (Lei Estadual n^{o} 1.817/78 e Decreto Estadual n^{o} 13.095/79) que restringem o uso industrial nas áreas de proteção aos mananciais, apresenta ocorrências localizadas de indústrias, notadamente no eixo da rodovia Índio Tibiriçá, cuja condição de acessibilidade, em termos de transporte e circulação de mercadorias, pode torná-la atrativa para novos empreendimentos e para a ampliação das unidades produtivas existentes.

A solicitação de licença na APRM-ATC para implantação, ampliação de área construída e alteração, tanto qualitativa como quantitativa, do processo produtivo de estabelecimentos industriais, implantados ou novos, será analisada pelo órgão

ambiental competente, sem prejuízo da observância às normas federais, estaduais e municipais pertinentes.

Na APRM-ATC ficam vedadas a implantação e ampliação de atividades industriais geradoras de efluentes líquidos contendo Poluentes Orgânicos Persistentes - POP ou metais pesados e que manipulem ou armazenem substâncias que coloquem em risco o meio ambiente. Já os resíduos sólidos decorrentes de processos industriais que não tenham as mesmas características de resíduos domésticos ou que sejam incompatíveis com a disposição em aterro sanitário deverão ser removidos da APRM-ATC, conforme critérios estabelecidos pelo órgão ambiental competente.

O risco será avaliado pelo órgão ambiental competente quando houver armazenamento, manipulação ou processamento de substâncias que possam ser carreadas, eventual ou acidentalmente, para os corpos d'água, causando poluição, devendo ser fornecidas àquele órgão garantias técnicas de não vazamento das substâncias e estanqueidade do sistema que as contém, compatíveis com sua quantidade, características e estado físico.

Na análise de empreendimentos industriais de atividades consideradas efetiva ou potencialmente poluidoras, deverá ser exigida a apresentação de plano de automonitoramento da qualidade dos efluentes, pelo órgão ambiental competente a quem incumbe a aprovação do plano e definição da periodicidade de realização.

Considerando-se tais aspectos, e ponderando-se ainda a perspectiva de estímulo a um novo modelo de uso e ocupação do solo na APRM-ATC e a implantação de gestão integrada de seu território, o desenvolvimento do setor industrial na área deverá ser norteado pelas seguintes diretrizes:

- coibir a implantação de indústrias potencialmente poluidoras na APRM-ATC;
- adotar procedimentos operacionais específicos para o aproveitamento das águas de chuvas e o para o uso racional e a proteção da qualidade da água;

- ativar mecanismos de ajustamento ambiental que permitam a atração/expansão de indústrias que gerem efluentes passíveis de serem lançados, com tratamento prévio, em rede pública de esgotamento ou em corpo d'água, respeitando as cargas efluentes referenciais estabelecidas para cada compartimento e os índices urbanísticos a serem fixados nas legislações municipais de parcelamento, uso e ocupação do solo; e
- promover a recuperação de áreas contaminadas e degradadas na APRM-ATC.

O estabelecimento de critérios técnicos para a análise de unidades industriais sob o ponto de vista da geração de efluentes - e, nos casos de instalações de grande porte, também sob o aspecto de atratividade populacional – deverá ser baseado nas cargas efluentes referenciais definidas na APRM-ATC, sempre mantendo-se o equilíbrio geral de cargas, e na definição das condições de ajustamento (isto é, as compensações ambientais, se necessárias) para a implantação de novas unidades. A locação ou ampliação de indústrias consideradas grandes consumidoras de água não será, em princípio, viabilizada na APRM, tendo em vista a destinação prioritária dos seus recursos hídricos para abastecimento e consumo humano.

A partir do Cadastro das Cargas Poluidoras na APRM-ATC, deverá ser desenvolvido um estudo abrangendo os principais processos industriais, estabelecendo para cada um deles as condições mínimas de parcelamento, uso e ocupação do solo, considerando os efeitos de poluição hídrica, atmosférica, de solos, visual e sonora.

Como mecanismos de estímulo à atividade industrial, deverão ser desenvolvidos, juntamente com as administrações municipais, incentivos fiscais ou outros benefícios econômico-financeiros para atividades que efetivamente possam contribuir para uma elevação da qualidade de vida da população residente, associada a melhorias significativas da qualidade ambiental.

8.6 Infraestrutura viária

A ocupação da região está intimamente ligada à estrutura viária instalada. Dessa forma, foram estabelecidas nas Subáreas de Baixa Densidade (SBD) e de Conservação Ambiental (SCA) as seguintes diretrizes:

- limitar os investimentos em ampliação da capacidade do sistema viário que induzam à ocupação ou ao adensamento populacional, exceto para adequação e manutenção tecnicamente correta das estradas vicinais; e

- adotar técnicas adequadas e rotinas de limpeza e manutenção do sistema de drenagem de águas pluviais, inclusive em estradas vicinais.

De forma oposta, a Subárea de Ocupação Urbana Consolidada – SUC tem como diretriz melhorar o sistema viário mediante a pavimentação adequada, priorizando as vias de circulação do transporte público.

Cabe ressaltar que as intervenções viárias e de transporte coletivo trazem efeitos como valorização de áreas, estímulo às atividades comerciais, à expansão de ocupação e ao adensamento (com verticalização) que, em alguns casos, terão rebatimentos favoráveis à elevação do padrão urbano. Cita-se como exemplo a abertura do Rodoanel - Trecho Leste, nas proximidades de Suzano e Ribeirão Pires; bem como a duplicação da Rodovia dos Tamoios, que dá acesso ao município de Salesópolis.

Para que esta possibilidade prevaleça, as intervenções deverão estar sempre vinculadas ao desenvolvimento proposto no PDPA, evitando que, contrariamente ao planejado, venham a estimular ocupações irregulares. Portanto, é indispensável adotar mecanismos de controle que impeçam a disjunção entre as intervenções previstas e os objetivos de preservação ambiental do território. Assim, é recomendável que todas as decisões concernentes ao planejamento, implantação de estruturas viárias, concessão e alteração de linhas, formas de operação e de gestão do transporte sejam submetidas

a consulta prévia à entidade gestora da APRM-ATC, garantindo assim um manejo integrado e controlado sobre as ações que induzem à ocupação e localização das atividades urbanas.

8.7 Manejo da cobertura vegetal e parques

A criação da APRM-ATC objetiva, entre outros, manter a integridade das Áreas de Preservação Permanente (**Foto 13**), dos remanescentes de Mata Atlântica e das Unidades de Conservação, de forma a garantir a proteção, conservação, recuperação e preservação da vegetação e diversidade biológica natural. Para isso, é imprescindível o suporte para programas de incentivos, administrativos e financeiros ou tributários, para fins de ampliação de áreas permeáveis, com cobertura vegetal natural, em todo o território da APRM.



Foto 13 - Mata ciliar, no rio Tietê em Biritiba Mirim.
Fonte: IPT (2012).

Assim, devem ser observadas as seguintes diretrizes gerais:

- incentivar ações e programas de manejo de flora e fauna, recuperação e conservação da cobertura vegetal nativa;
- promover m ações de repovoamento vegetal; e
- promover a conscientização da população para a preservação destas áreas,.

9. AÇÕES PRIORITÁRIAS E PROGRAMAS INTEGRADOS

Este tópico está organizado em duas partes. Na primeira, são detalhadas as principais ações propostas para as atividades que visam ao controle do uso e da ocupação do solo urbano e rural na APRM-ATC e da qualidade de seus corpos d'agua. Posteriormente, são listados os programas que devem ser executados de maneira integrada para atingir os objetivos definidos neste estudo e na Minuta de Lei Específica.

Cabe destacar que o sucesso das proposições apresentadas depende (i) da viabilidade efetiva das medidas de controle relacionadas; (ii) do efetivo grau de prioridade concedido a estas atividades; (iii) do grau de cooperação entre os diversos organismos responsáveis pelas ações a serem desenvolvidas; e (iv) dos recursos necessários para a concretização das ações.

9.1 Ações prioritárias

A identificação de ações prioritárias é etapa fundamental para a definição de uma estratégia regional para a proteção, conservação e recuperação dos mananciais, pois permite ordenar os esforços e recursos disponíveis; subsidiam a elaboração de políticas públicas de ordenamento territorial; e permitem alcançar as metas de qualidade ambiental da APRM-ATC.

Todo o processo de elaboração da Minuta da Lei e deste PDPA resultou em uma série de demandas que deverão ser atendidas para alcançar a melhoria da qualidade socioambiental da APRM-ATC.

Deste modo, para definir as ações, partiu-se de todo o diagnóstico apresentado, dos resultados da análise de cargas; das diretrizes estabelecidas; e das reuniões que contaram com a participação dos diversos atores envolvidos na realidade da APRM.

Além disso, foram analisadas as propostas estabelecidas no Plano Estadual de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo – PERH 2012-2015, assim como as ações apresentadas no Plano da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê (FUSP, 2009); no Plano Diretor de Abastecimento de Água e de Esgoto da Sabesp; e nos Planos Diretores

Municipais, uma vez que estes instrumentos norteiam o padrão de desenvolvimento e ocupação do território no âmbito municipal.

Mediante a situação avaliada e sob uma perspectiva de que as ações devam ser realizadas de forma integrada e participativa, elaborou-se um quadro síntese (**Quadro 38**) que relaciona as diretrizes gerais deste PDPA, as ações identificadas e os programas propostos com os Programas de Duração Continuada (PDCs) e os Eixos Prioritários (EIXO) estabelecidos no PERH 2012-2015.

Os Programas de Duração Continuada – PDCs, de acordo com a proposta de reestruturação dos PDCs apresentada no Plano Estadual de Recursos Hídricos – PERH 2004-2007, são divididos em 8 categorias:

- PDC 1 – Base de Dados, Cadastro, Estudos e Levantamentos – BASE
- PDC 2 – Gerenciamento dos Recursos Hídricos - PGRH
- PDC 3 – Recuperação da Qualidade dos Corpos D' Água – RQCA
- PDC 4 – Conservação e Proteção dos Corpos D' Água – CPCA
- PDC 5 – Promoção do Uso Racional dos Recursos Hídricos – URRH
- PDC 6 – Aproveitamento Múltiplo dos Recursos Hídricos - AMRH
- PDC 7 – Prevenção e Defesa contra Eventos Hidrológicos Extremos - PDEH
- PDC 8 – Capacitação Técnica, Educação Ambiental e Comunicação Social – CCEA.

Os Eixos Estratégicos propostos no Plano Estadual de Recursos Hídricos são divididos em 5 classes:

- EIXO 1 – Desenvolvimento Institucional e Articulação para Gestão de Recursos Hídricos
- EIXO 2 – Desenvolvimento e Implementação dos Instrumentos de Gestão
- EIXO 3 – Promoção de Usos Múltiplos e Gestão Integrada de Recursos Hídricos
- EIXO 4 – Proteção, Conservação e Recuperação de Recursos Hídricos
- EIXO 5 – Desenvolvimento Tecnológico, Capacitação, Educação ambiental, Comunicação e Difusão de Informação em Gestão Integrada de Recursos Hídricos.

Parte dessas ações podem ser desenvolvidas diretamente com recursos de custeio do orçamento da administração direta ou indireta, estadual ou municipal, ou com recursos financiados. O **Quadro 38** não discrimina a forma de financiamento de execução, pois caberá ao órgão gestor da APRM-ATC gerenciar as fontes de recurso. Deve-se ressaltar, por fim, que são indicadas apenas fontes potenciais de financiamento, sugerindo a possível origem dos recursos. A coluna “Área prioritária”, da mesma forma, indica algumas localidades onde os estudos podem ser iniciados, já que todo o território da APRM-ATC deve ser alvo de ações e programas.

Dentro do rol de ações merece destaque a revisão do PDPA que, embora tenha sido incluída na diretriz saneamento ambiental, também gera informações para habitação, práticas agrícolas, manejo da vegetação, entre outros.

Cada ação foi correlacionada com programas ambientais a serem desenvolvidos visando à proteção dos mananciais da APRM-ATC, os quais estão detalhados no item 9.2. Entende-se que com as ações desenvolvidas no formato de programas integrados, os esforços e os recursos tendem a ser otimizados e é possível atingir mais rapidamente os objetivos deste PDPA.

Para a efetivação das ações, é fundamental a atuação do Sistema de Planejamento e Gestão da APRM, o qual deve ser vinculado ao Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos - SIGRH, garantida a articulação com os Sistemas de Meio Ambiente, de Saneamento e de Desenvolvimento Regional, nos termos da Lei nº 9.866, de 28 de novembro de 1997.

DIRETRIZ	AÇÃO PRIORITÁRIA	ÁREA PRIORITÁRIA	DESEVOLVIMENTO		Duração (Anos)	RECURSOS FINANCEIROS	
			RESPONSÁVEL	PARCEIROS		Fonte*	Valor R$ 10^3
PRÁTICAS AGRÍCOLAS	Elaborar o Zoneamento Ecológico Econômico (ZEE) do território rural da APRM-ATC.	Toda a APRM-ATC	SMA/CPLA	Institutos de Pesquisa e Universidades, SCBH-ATC, Sindicato Rural	2	Fehidro/ Cobrança	R$ 600
	Mapear e cadastrar as áreas com erosões e assoreamento, em áreas urbanas e rurais.	Toda a APRM-ATC	DAEE, Municípios	SAA/CATI, CBH-AT, SCBH-AT	2	Fehidro/ Cobrança	R$ 400
	Executar mapeamento de solos detalhado, em escala adequada ao processo do planejamento territorial.	Toda a APRM-ATC	SAA/APTA, EMBRAPA	SAA/CATI, Municípios Sindicatos Rurais	1	Orçamento Estadual	R$ 200
	Efetuar estudos para diagnosticar áreas que possam receber as atividades do agronegócio (novos processadores agroindustriais).	Áreas com produção agroindustrial, nos municípios de Paraibuna, Salesópolis, Biritiba, Mogi das Cruzes, e Suzano	SAA/CATI, SAA/APTA, Municípios	Sindicatos Rurais, Institutos de Pesquisa e Universidades	2	Fehidro/ Cobrança	R$ 300
	Desenvolver projetos para avaliar as perdas de água na agricultura e gerar subsídios que orientem a economia de água.	Toda a APRM-ATC	SAA/CATI, Municípios	SCBH-ATC/CTEA, SMA/CEA	2	Fehidro/ Cobrança	R$ 300
	Realizar estudos para estabelecer alternativas de sistemas de tratamento de esgotos na área rural da APRM-ATC.	Subunidade Taiaçupeba-Mirim (Suzano e Ribeirão Pires), Reservatório Paraitinga (Salesópolis), Tietê Capela (Biritiba)	Sabesp, Semae	Municípios	2	Fehidro/ Cobrança	R$ 200
	Realizar diagnóstico para identificar os sistemas individuais e coletivos de tratamento de esgotos utilizados na zona rural.	Toda a APRM-ATC	Cetesb, Sabesp, Semae	Municípios	3	Fehidro/ Cobrança	R$ 200
	Elaborar o Plano de Saneamento Rural da APRM-ATC.	Toda a APRM-ATC	SAA/CATI, Municípios	CBH-AT, SCBH-AT	1	Fehidro/ Cobrança	R$ 300
	Implantar o Plano de Saneamento Rural no município de Biritiba Mirim.	Município de Biritiba Mirim	SAA/CATI, Municípios	CBH-AT, SCBH-AT	8	Fehidro/ Cobrança	R$ 2.000
	Implantar o Plano de Saneamento Rural no município de Salesópolis.	Município de Salesópolis.	SAA/CATI, Municípios	CBH-AT, SCBH-AT	8	Fehidro/ Cobrança	R$ 2.600
	Implantar o Plano de Saneamento Rural no município de Paraibuna na APRM-ATC.	Município de Paraibuna.	SAA/CATI, Municípios	CBH-AT, SCBH-AT	8	Fehidro/ Cobrança	R$ 800
	Implantar o Plano de Saneamento Rural no município de Mogi das Cruzes na APRM-ATC.	Município de Mogi das Cruzes.	SAA/CATI, Municípios	CBH-AT, SCBH-AT	8	Fehidro/ Cobrança	R$ 7.000
	Implantar o Plano de Saneamento Rural no município de Suzano na APRM-ATC.	Município de Suzano	SAA/CATI, Municípios	CBH-AT, SCBH-AT	8	Fehidro/ Cobrança	R$ 3.400
	Elaborar estudos para subsidiar a elaboração de um Plano de monitoramento para o controle, uso, comercialização, transporte, armazenamento e manipulação de fertilizantes e defensivos agrícolas.	Toda a APRM-ATC	SAA/CATI, Municípios	Sindicato Rural, CBH-AT, SCBH-ATC	2	Fehidro/ Cobrança	R$ 200
	Desenvolver estudos visando ampliar o conhecimento dos tipos de defensivos agrícolas utilizados na agricultura para o controle de pragas e doenças e avaliar o potencial de contaminação das águas superficiais e subterrâneas por essas substâncias.	Várzea do rio Tietê, nos municípios de Biritiba Mirim e Mogi das Cruzes (Subunidades 06, 07, 10 e 12)	SAA/CATI, Cetesb	CBH-AT, Municípios, Institutos de Pesquisa e Universidades, Sindicatos Rurais.	2	Fehidro/ Cobrança	R$ 350
	Realizar estudos em área-piloto para diagnosticar as fontes de poluição difusa no meio rural, desenvolver metodologia de análise e definir áreas críticas.	Várzea do rio Tietê, nos municípios de Biritiba Mirim e Mogi das Cruzes (Subunidades 06, 07, 10 e 12)	SAA/CATI, Cetesb	CBH-AT, Municípios, Institutos de Pesquisa e Universidades, Sindicato Rural.	1	Fehidro/ Cobrança	R$ 350
	Realizar estudos aprofundados nas áreas críticas, relacionados ao potencial de contaminação por atividade agrícola.	Toda a APRM-ATC	SAA/CATI, Cetesb	CBH-AT, Municípios, Institutos de Pesquisa e Universidades, Sindicato Rural.	7	Fehidro/ Cobrança	R$ 700
	Elaborar Plano de monitoramento das fontes de poluição difusa causada por insumos agrícolas e criar um banco de dados que possa ser atualizado (ação permanente).	Toda a APRM-ATC	CBH-AT, SSRH, Municípios.	CBH-AT, Municípios, Institutos de Pesquisa e Universidades, Sindicato Rural.	7	Fehidro/ Cobrança	R$ 350
	Promover eventos para a capacitação e a formação continuada para produtores rurais, focando os temas proteção dos mananciais, pagamento por serviços ambientais (definir áreas-piloto), cobrança pelo uso da água; e uso racional da água (ação permanente).	Toda a APRM-ATC	SCBH-ATC/CTEA; SMA/CEA	Municípios	7	A ser definido em Lei	R$ 8.400
	Difundir e incentivar o uso de tecnologias para a racionalização do uso de recursos hídricos na agricultura, com formulação de material informativo (ação permanente).	Toda a APRM-ATC	SAA/CATI, Municípios	SCBH-ATC/CTEA, SMA/CEA	8	Fehidro/ Cobrança	R$ 400
						TOTAL	**R$ 29.050**

* Fonte potencial de finaciamento

continua

Quadro 38 – Principais ações a serem implementadas.

continuação

DIRETRIZ	AÇÃO PRIORITÁRIA	ÁREA PRIORITÁRIA	DESEVOLVIMENTO		Duração (Anos)	RECURSOS FINANCEIROS	
			RESPONSÁVEL	PARCEIROS		Fonte*	Valor R$ 10^3
SANEAMENTO AMBIENTAL	Elaborar estudos visando a definição de fontes de poluição dos Reservatórios do SPAT e sua modelagem hidrodinâmica.	Todos os Reservatórios da APRM-ATC	Cetesb, Institutos de Pesquisa e Universidades	DAEE, Municípios, Sabesp e Semae, SSRH, CBH-AT	3	Fehidro/ Cobrança	R$ 2.100
	Detalhar e/ou atualizar os Planos de Saneamento Ambiental (Água, Esgoto, Drenagem e Resíduos), conforme estabelecido pela Política Nacional de Saneamento e sua adequação à Lei de Mananciais.	Todos os municípios da APRM-ATC	Municípios	CBH-AT, SCBH-ATC	2	Fehidro/ Cobrança	R$ 2.100
	Elaborar e/ou atualizar estudos técnicos, ambientais e econômicos para implantação do reservatório Itapanhaú e as interligações Reservatório Ponte Nova-Itapanhaú e Itapanhaú-Biritiba.	Bacia do Rio Itapanhaú	DAEE	CBH-AT, CBH-BS e Sabesp	2	Orçamento estadual	R$ 2.000
	Elaborar e/ou atualizar estudos técnicos, ambientais e econômicos para implantação do reservatório Itatinga e seu aproveitamento energético na Baixada Santista.	Bacia do Rio Itatinga	DAEE	CBH-AT, CBH-BS e Sabesp	2	Orçamento estadual	R$ 2.000
	Efetuar estudos e projetos para a implantação de Parque Linear e Wetlands ou outra solução técnica para reduzir o fósforo no reservatório.	Subunidade Taiaçupeba-Mirim (Suzano e Ribeirão Pires)	Sabesp, DAEE, Cetesb	CBH-AT, SCBH-ATC	2	Orçamento estadual	R$ 1.000
	Implantar Parque Linear e estruturas de redução de Fósforo.	Subunidade Taiaçupeba-Mirim (Suzano e Ribeirão Pires)	Municípios, Sabesp, DAEE e Cetesb	CBH-AT, SCBH-ATC	8	a definir	R$ 50.000
	Efetuar estudos e projetos para avaliar a influência do volume de volume de esgoto exportado para tratamento fora dos limites da APRM-ATC no funcionamento do SPAT (quantidade).	Subunidade Bacia Taiaçupeba (Mogi das Cruzes)	SEMAE, DAEE, Cetesb	CBH-AT, SCBH-ATC	1	Fehidro/ Cobrança	R$ 300
	Realizar diagnóstico para detecção de ligações clandestinas de esgoto domiciliar e efluentes industriais na rede coletora de águas pluviais da APRM-ATC.	Subunidade Taiaçupeba-Mirim (Suzano e Ribeirão Pires), Reservatório Paraitinga (Salesópolis - Sede), Jusante do Reservatório Paraitinga (Salesópolis - Distrito) Tietê Capela (Biritiba Mirim)	Sabesp, Cetesb, Institutos de Pesquisa e Universidades	Municípios	1	Fehidro/ Cobrança	R$ 300
	Realizar estudos para avaliar alternativas de tratamento local do esgoto.	Toda a APRM-ATC	Sabesp, Semae	Municípios, Cetesb, CBH-AT, SCBH-ATC	10	Orçamento Estadual/ Fehidro	R$ 1.500
	Implantar estruturas de afastamento e tratamento de esgotos previstas no Plano Municipal de Saneamento nas áreas urbanas de mananciais.	Municípios	Sabesp, Semae	Municípios	10	a definir	R$ 50.000
	Promover melhorias nos Sistemas de Esgotos Existentes das áreas urbanas de mananciais (Afastamento e Tratamento de Esgotos).	Municípios	Sabesp, Semae	Municípios	3	a definir	R$ 18.000
	Elaborar estudos para formatar uma “rede de informações operacionais” junto a lideranças comunitárias, para a detecção de irregularidades no funcionamento dos sistemas e avaliações anuais.	Toda a APRM-ATC	SCBH-ATC, Institutos de Pesquisa e Universidades	Municípios	10	Fehidro/ Cobrança	R$ 600
	Realizar o mapeamento do lançamento de cargas difusas e efetuar inventário de fontes de poluição, e elaboração de projetos de mitigação e/ou redução das cargas.	Toda a APRM-ATC	Cetesb	Municípios e Sindicatos Rurais	10	Fehidro/ Cobrança	R$ 2.000
	Desenvolver estudos para avaliar o uso consuntivo de água na APRM-ATC.	Toda a APRM-ATC	Sabesp, Semae	Municípios	2	Fehidro/ Cobrança	R$ 500
	Desenvolver estudos para avaliar a disponibilidade de água na APRM-ATC.	Toda a APRM-ATC	Sabesp, Semae	Municípios	2	Fehidro/ Cobrança	R$ 300
	Formular material informativo anuais para orientar e promover a economia de água nos municípios da APRM-ATC.	Toda a APRM-ATC	Sabesp, Semae	Municípios	10	Orçamento Estadual/ Municipal	R$ 300
	Complementar e manter operacional a rede de monitoramento de qualidade das águas.	Toda a APRM-ATC	Cetesb	CBH-AT, SCBH-ATC	10	Orçamento Estadual/ Fehidro	R$ 3.000
	Modernizar, ampliar, operar e efetuar a manutenção de redes de monitoramento pluviométrica, fluviométrica e piezométrica.	Toda a APRM-ATC	DAEE	Municípios, Sabesp e Semae	10	Orçamento Estadual/ Fehidro	R$ 3.000
	Executar a atualização do PDPA.	Toda a APRM-ATC	SSRH, CBH-AT, SCBH-ATC	SMA, Sabesp, Semae, Cetesb, DAEE. Municípios	1	Fehidro/ Cobrança	R$ 2.000
						TOTAL	**R$ 143.100**

* Fonte potencial de finaciamento

continua

Quadro 38 – Principais ações a serem implementadas.

continuação

DIRETRIZ	AÇÃO PRIORITÁRIA	ÁREA PRIORITÁRIA	DESEVOLVIMENTO		Duração (Anos)	RECURSOS FINANCEIROS	
			RESPONSÁVEL	PARCEIROS		Fonte*	Valor R$ 10^3
ATIVIDADE INDUSTRIAL	Atualizar e/ou sistematizar o Cadastro das Cargas Poluidoras na APRM-ATC e a caracterização do seu potencial poluidor/de contaminação (ação permanente).	Toda a APRM-ATC	Cetesb	Municípios, Fiesp/Ciesp	10	Orçamento Estadual	450
	Atualizar e/ou sistematizar o Cadastro das áreas degradadas por atividades de mineração (em atividade e desativadas) (ação permanente).	Subunidade Taiaçupeba-Açu e Jusante do Reservatório Jundiaí	Cetesb	Municípios, Fiesp/Ciesp	10	Orçamento Estadual	450
	Difundir e incentivar o uso de tecnologias para a racionalização do uso de recursos hídricos na indústria (ação permanente).	Toda a APRM-ATC	Institutos de Pesquisa e Universidades	Municípios, CBH-AT, SCBH-AT, Fiesp/Ciesp	10	Fehidro/ Cobrança	450
						TOTAL	**R$ 1.350**
HABITAÇÃO	Realizar estudos para compatibilizar os Planos Diretores (PDs) Municipais com as diretrizes e as normas da lei estadual e do PDPA.	Toda a APRM-ATC	Municípios	SSRH, CBH-AT, SCBH-AT	2	Patem	R$ 900
	Elaborar a Carta Geotécnica como subsídio à revisão dos Planos Diretores Municipais (Lei Federal nº 12.608, de 10 de abril de 2012).	Todos os municípios	IPT	CBH-AT, SCBH-AT	3	Patem	R$ 1.500
	Efetuar o Cadastro Habitacional da área rural e a sistematização de informações georreferenciadas dos imóveis rurais.	Zona rural dos municípios de Mogi das Cruzes, Suzano,	Municípios	Institutos de Pesquisa e Universidades	2	Fehidro/ Cobrança	R$ 500
	Desenvolver campanhas de incentivo à regularização fundiária dos usos perante os órgãos competentes.	Toda a APRM-ATC	Municípios	Promotoria pública, CBH-AT, SCBH-AT	5	Fehidro/ Cobrança	R$ 200
	Efetuar a avaliação das Áreas de Recuperação Ambiental (ARA) e respectivos Programas de Recuperação.	Toda a APRM-ATC	SSRH, SMA	CBH-AT, SCBH-AT, CDHU	9	Fehidro/ Cobrança	R$ 1.100
	Realizar estudos de cenários futuros para impedir a saturação da ocupação nas áreas de intervenção da APRM-ATC.	Toda a APRM-ATC	SSRH	SMA, CDHU, CBH-AT, SCBH-ATC	2	Fehidro/ Cobrança	R$ 1.000
						TOTAL	**R$ 5.200**
TURISMO E LAZER MANEJO DA VEGETAÇÃO	Executar Plano Ambiental Estratégico voltado ao aproveitamento turístico da APRM-ATC.	Toda a APRM-ATC	SCBH-ATC/CTEA, SMA/CEA	Municípios	1	Fehidro/ Cobrança	R$ 500
	Detalhar zoneamento indicativo de oportunidades turísticas em cada município da APRM-ATC.	Todos os municípios da APRM-ATC	Municípios	SCBH-ATC/CTEA, SMA/CEA	3	Patem	R$ 1.200
	Elaborar estudo para definição do Sistema de Espaços Livres e conectividade entre as unidades da paisagem.	Toda a APRM-ATC	SCBH-ATC/CTEA, SMA/CEA Institutos de Pesquisa e Universidades	Municípios	2	Fehidro/ Cobrança	R$ 500
	Elaborar estudos para identificar os locais prioritários para o desenvolvimento de ações de recuperação e proteção de Áreas de Preservação Permanente (APPs) (ação permanente)	Áreas críticas definidas no PDPA	SCBH-ATC/CTEA, SMA/CEA Institutos de Pesquisa e Universidades	Municípios	10	Fehidro/ Cobrança	R$ 2.000
						TOTAL	**R$ 4.200**
OUTROS	Promover a formação, capacitação e treinamento do órgão gestor, técnico e a administração municipal para fiscalização e orientação na aplicação da Lei.	Toda a APRM-ATC	SSRH, SCBH-ATC/CTEA, SMA/CEA	Municípios	2	Fehidro/ Cobrança	R$ 150
	Elaborar, publicar e distribuir materiais para a divulgação da Lei.	Toda a APRM-ATC	SSRH, SCBH-ATC/CTEA, SMA/CEA	Municípios	1	Fehidro/ Cobrança	R$ 150
	Estabelecer ações para incentivar a implementação da Lei Específica da APRM-ATC (ação permanente).	Toda a APRM-ATC	SSRH, SCBH-ATC/CTEA, SMA/CEA	Municípios	10	Fehidro/ Cobrança	R$ 300
	Elaborar estudos para definir indicadores ambientais adequados à situação da APRM, de acordo com dados disponíveis.	Toda a APRM-ATC	SCBH-ATC; SMA Institutos de Pesquisa e	Sabesp, Semae, Municípios, Institutos de Pesquisa e	1	Fehidro/ Cobrança	R$ 100
	Elaborar programas de redução e gerenciamento de riscos, sistemas de respostas a acidentes ambientais relacionados ao transporte de cargas perigosas ou tóxicas e outas medidas não-	Toda a APRM-ATC	Cetesb	Sabesp, DAEE, Municípios, Defsa Civil, Secretaria de	1	Orçamento Estadual	R$ 200
	Realizar integração com a UGRHI 07 – Bacia da Baixada Santista.	Sub-bacias Itatinga e Itapanhau	CBH-AT, SCBH-ATC, FABHAT	Municípios	2	Fehidro/ Cobrança	R$ 50
	Formatar e atualizar o SGI para permitir o monitoramento das metas e o acompanhamento e avaliação das Ações Prioritárias definidas no PDPA (ação permanente).	Toda a APRM-ATC	SSRH, CBH-AT, SCBH-ATC	Municípios, prestadoras de serviço	10	Programa Mananciais	R$ 1.000
						TOTAL	**R$ 6.150**

* Fonte potencial de finaciamento

continua

Quadro 38 – Principais ações a serem implementadas.

SIGLAS

CBH-AT	Comitê de Bacia Hidrográfica do Alto Tietê	FABHAT	Fundação Agência da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê	SCBH-ATC/CTEA,	Subcomitê de Bacia Hidrográfica Alto Tietê Cabeceiras/ Câmara Técnica de Educação Ambiental
CBH-BS	Comitê de Bacia Hidrográfica da Baixada Santista	Fiesp/Ciesp	Federação das Indústrias do Estado de São Paulo/ Centro das Indústrias do Estado de São Paulo	Semae	Serviço Municipal de Água e Esgotos de Mogi das Cruzes
Cetesb	Companhia Ambiental do Estado de São Paulo	IPT	Instituto de Pesquisas Tecnológicas	SMA/CEA	Secretaria de Estado do Meio Ambiente/Coordenadoria de Educação Ambiental
DAEE	Departamento de Águas e Energia Elétrica	SAA/APTA	Secretaria de Agricultura e Abastecimento/Agência Paulista de Tecnologia do Agronegócio	SMA/CPLA	Secretaria de Estado do Meio Ambiente/Coordenadoria de Planejamento Ambiental
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária	Sabesp	Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo	SSRH	Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos

9.2 Programas integrados

Foram propostos seis Programas Ambientais a serem desenvolvidos no território da APRM-ATC, indicados de acordo com as ações prioritárias e diretrizes estabelecidas no PDPA.

9.2.1 Programa de monitoramento da qualidade ambiental

Considerando-se o quadro de cargas existentes, apresentado nos itens anteriores, decorrente das atividades que ocorrem e que poderão vir a se estabelecer na APRM-ATC, faz-se importante o estabelecimento de um Programa Integrado para o Monitoramento da Qualidade Ambiental.

Objetivos

O objetivo principal do presente Programa é permitir o acompanhamento da avaliação da qualidade das águas da APRM-ATC, inclusive por se conhecer a complexidade desse Sistema Produtor. Os resultados dessas análises devem subsidiar a tomada de decisão dos gestores, visando à manutenção da qualidade ambiental da APRM-ATC.

Escopo e Atividades

1.) Ampliação dos pontos de monitoramento

A definição das metas de qualidade ambiental da APRM-ATC foi baseada em dados cedidos pela Sabesp, a qual mantém informações mensais referentes à concentração, vazão e carga de fósforo em 20 pontos distribuídos de maneira bastante adequada pela área. Já os 8 pontos monitorados bimestralmente pela Cetesb não cobrem toda a extensão da APRM-ATC, abrangendo apenas 2 dos 5 reservatórios do SPAT e não apresentam dados de vazão concomitante ao monitoramento, essenciais para a aplicação do MQUAL e conhecimento da carga gerada e afluente na APRM.

Deste modo, recomenda-se:

- a ampliação do monitoramento executado pelo órgão estadual competente. O critério para a seleção destes pontos deve considerar a localização (montante e jusante de cada Reservatório), os pontos críticos de carga de fósforo

identificados, a existência das fontes potenciais de poluição, bem como os pontos já monitorados pela Sabesp, que indicam a viabilidade da coleta de água e vazão;

- a instalação de postos pluviométricos e fluviométricos, necessários à melhor caracterização do regime hídrico da APRM-ATC, bem como de limnígrafos de regime contínuo nos tributários monitorados qualitativamente e de limnígrafos móveis operando de forma intermitente em várias sub-bacias, percorrendo os afluentes de maior interesse, para estimativas de cargas afluentes; e
- a implantação do monitoramento hidrológico concomitante ao monitoramento de qualidade das águas realizado pela Cetesb.

2.) Caracterização e monitoramento das fontes potenciais de contaminação

A implantação desse monitoramento sistemático da qualidade da água permitirá desenvolver estudos específicos visando ampliar o conhecimento acerca das fontes potenciais de contaminação das águas. Especial atenção deve ser dada à utilização de defensivos agrícolas na agricultura para o controle de pragas e doenças, bem como à exportação do esgoto para fora dos limites da APRM-ATC (encaminhamento à ETE de Suzano).

Em relação à atividade agrícola, não existem estudos na literatura que permitam aferir com precisão a relação dessa prática com alterações na qualidade da água. Inexistem informações no acervo disponível em instituições públicas, privadas e em colegiados de recursos hídricos.

Por isso, o diagnóstico das fontes de poluição difusa no meio rural deve ser iniciado em uma área piloto para que a metodologia possa ser replicada em toda a APRM-ATC posteriormente. Como resultado, deve-se criar um banco de dados que possa ser atualizado e que alimente o Sistema Gerencial de Informações (SGI) da APRM-ATC.

Paralelamente, deve ser ampliado o controle, o uso, a comercialização o transporte, o armazenamento e a manipulação de fertilizantes e defensivos agrícolas,

tendo por base as cargas referenciais estabelecidas na APRM-ATC, face aos riscos que acidentes com estes produtos oferecem aos mananciais.

No que tange à exportação de esgoto, essa ação executada pela concessionária deve estar atrelada a soluções sustentáveis para revitalizar a área mais crítica da APRM-ATC, como a utilização de *wetlands*.

3.) Base de dados integrada

Os resultados do monitoramento da qualidade da água e de dados hidrológicos obtidos pela Cetesb e Sabesp devem compor uma base de dados única e alimentar o Sistema Gerencial de Informações da APRM-ATC. Tal banco deve ser atualizado periodicamente para a divulgação e acompanhamento das informações sobre a qualidade da água dos reservatórios e tributários principais.

Deverão ser avaliadas, também, em função dos resultados apresentados, eventuais ações corretivas que se façam necessárias, e, inclusive, alterações na rede de monitoramento, nos parâmetros analisados e na periodicidade das campanhas.

A operacionalização desse Programa permitirá a aferição dos valores obtidos nos modelos de correlação entre o uso e ocupação do solo e a qualidade da água, permitindo a revisão e a atualização das metas de qualidade da água estabelecidas neste primeiro PDPA.

9.2.2 Programa integrado de controle e fiscalização

A fiscalização do cumprimento da legislação de proteção e recuperação dos mananciais da APRM-ATC e dos padrões e exigências técnicas dela decorrentes será exercida, de forma compartilhada, pelo Grupo de Fiscalização Integrada da APRM-ATC, sem prejuízo das atribuições do Estado e dos Municípios para a aplicação dos instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente, previstos na Lei federal nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, e demais normas federais, estaduais e municipais a respeito da matéria.

Objetivos

A criação do Grupo de Fiscalização Integrada objetiva estabelecer ações conjuntas para manutenção e melhoria da quantidade e qualidade das águas da APRM-ATC, mediante ações e projetos que visem: à realização de trabalhos efetivos de controle e de fiscalização na APRM-ATC, incrementando parcerias que busquem otimizar a utilização dos recursos humanos e materiais; à implantação de uma rotina de fiscalização, desencadeando ações técnicas e administrativas, orientando e/ou punindo rapidamente os infratores; à alimentação ao Sistema Gerencial de Informações – SGI da APRM-ATC; ao atendimento dos objetivos previstos na Lei Específica; à articulação do processo de participação da sociedade civil; e à divulgação e à conscientização da necessidade de proteção aos mananciais por meio da educação ambiental.

Escopo e Atividades

A fiscalização será realizada por agentes municipais e estaduais, no âmbito de suas atribuições e competências legais, com os seguintes objetivos: I – planejar ações que exijam a atuação de dois ou mais órgãos; II – aperfeiçoar os procedimentos de fiscalização; III – avaliar o desempenho do processo de fiscalização; IV – articular o incremento de parcerias que busquem otimizar a utilização dos recursos humanos e materiais.

A composição e as atribuições do Grupo Integrado de Fiscalização serão definidas em regulamento. A criação desse Grupo fica condicionada ao estabelecimento de convênio entre as secretarias do Estado de São Paulo, municípios e demais órgãos participantes cujos territórios e competências integram a APRM-ATC, que fixará as normas, especificações e instruções técnicas relativas ao controle e fiscalização definidos em sua Lei Específica.

Os órgãos e entidades estaduais e municipais do Grupo de Fiscalização Integrada credenciarão seus representantes como agentes fiscalizadores, após capacitação técnica e treinamento, em conformidade com o convênio a ser celebrado.

Cabe aos representantes do Grupo de Fiscalização Integrada, nos termos do que dispõe a Lei estadual nº 9.866, de 28 de novembro de 1997, planejar as ações

conjuntas a serem desenvolvidas pelo grupo; efetuar vistorias em geral, levantamentos e inspeções; verificar a ocorrência de infrações e proceder autuações, no âmbito de suas competências; e desenvolver ações prioritárias para a preservação da APRM-ATC (proteção, remoção, recuperação de desabamentos, de áreas inundáveis, frágeis e AROs e outros que possam ser definidos em função da expansão urbana).

Assim, propõe-se a estrutura para o controle e a fiscalização da APRM-ATC, conforme apresentado na **Figura 135**.

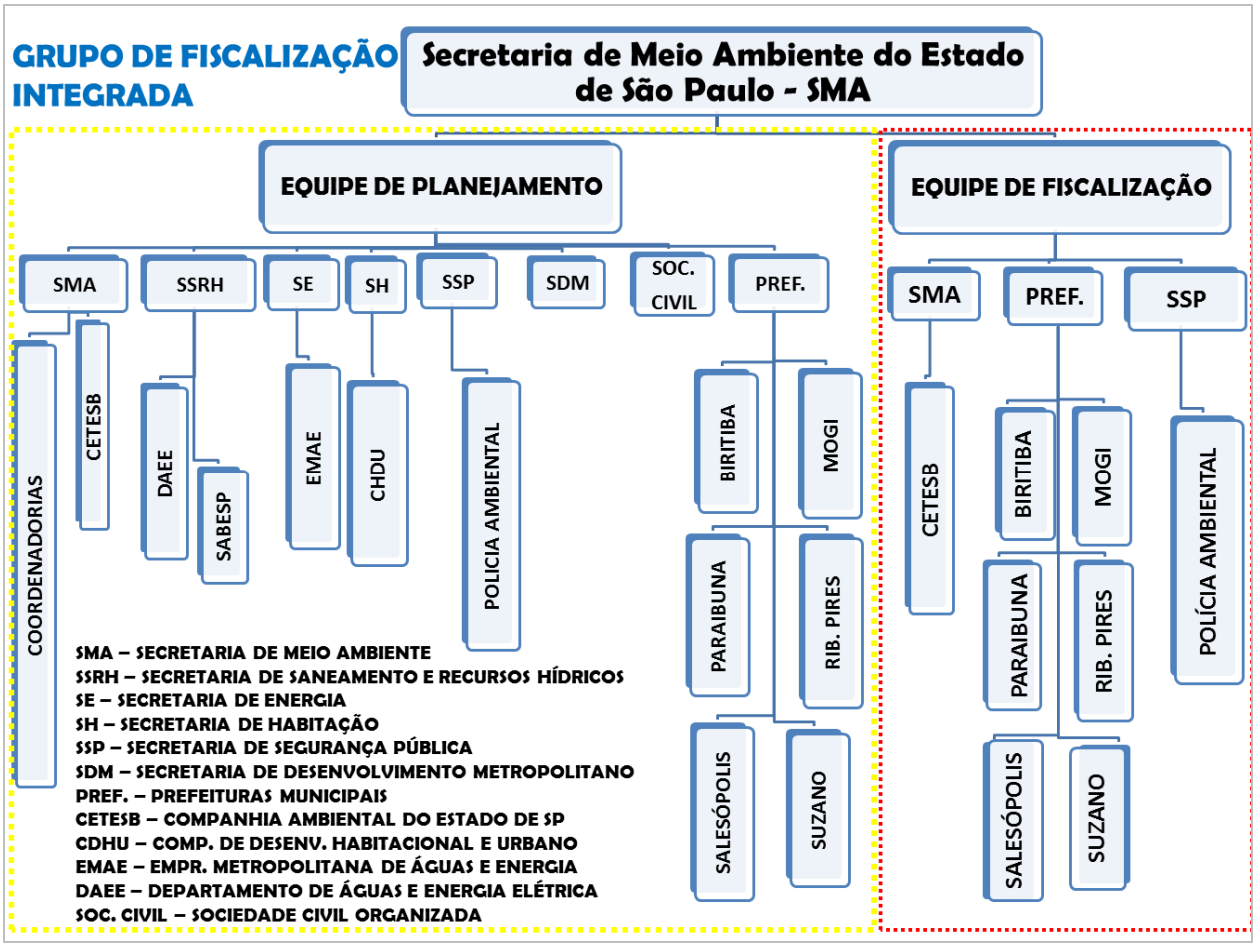


Figura 135 - Estrutura proposta para o Grupo de Fiscalização Integrada na APRM-ATC.

9.2.3 Programa de Recuperação de Interesse Social – PRIS

A delimitação cartográfica das Áreas de Recuperação Ambiental (ARAs) é uma ação fundamental para se cumprir os objetivos da criação da APRM-ATC. Sem a

identificação dessas áreas não é possível quantificar, mesmo que em caráter preliminar, as áreas que devem, necessariamente, ser objeto de intervenção visando à recuperação ambiental, além do ajustamento de conduta social.

Objetivos

O principal objetivo desse programa é identificar áreas em desacordo com os parâmetros ambientais necessários para a garantia da produção de água em quantidade e qualidade adequadas para o abastecimento público, a fim de reenquadrar essas áreas nas duas outras categorias de Áreas de Intervenção, a saber, ARO ou AOD, após a sua devida recuperação.

Escopo e Atividades

Na APRM-ATC deverão ser elaborados os Programas de Recuperação de Interesse Social – PRIS[38], que consiste em um conjunto de medidas e intervenções de caráter corretivo das situações de degradação existentes e de recuperação ambiental e urbanística, previamente identificado pelo Poder Público competente, com o objetivo de melhoria das condições de saneamento ambiental e regularização fundiária dos locais enquadrados na categoria de Área de Recuperação Ambiental 1 – ARA 1. As ARAs-1, conforme apresentado anteriormente, são ocorrências de assentamentos habitacionais de interesse social preexistentes, desprovidos total ou parcialmente de infraestrutura de saneamento ambiental.

Entende-se por Regularização Fundiária o conjunto de medidas jurídicas, urbanísticas, ambientais e sociais, promovidas pelo Poder Público por razões de interesse social ou de interesse específico, que visem a adequar assentamentos informais preexistentes às conformações legais, de modo a garantir o direito social à moradia, o pleno desenvolvimento das funções sociais da propriedade urbana e o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado.

[38] Todas as definições apresentadas neste capítulo constam no Artigo 4º, do Capítulo III da minuta de lei específica da APRM-ATC constante do **ANEXO B** deste Relatório.

De acordo com as experiências nas APRMs já aprovadas por Lei Específica no Estado de São Paulo, propõe-se o fluxograma apresentado na **Figura 136** para análise e validação de ARA 1, respaldado pelo texto da minuta de Lei (**ANEXO B**). O conteúdo foi definido juntamente com os técnicos responsáveis pela aplicação desse procedimento nas APRMs Bilings e Guarapiranga.

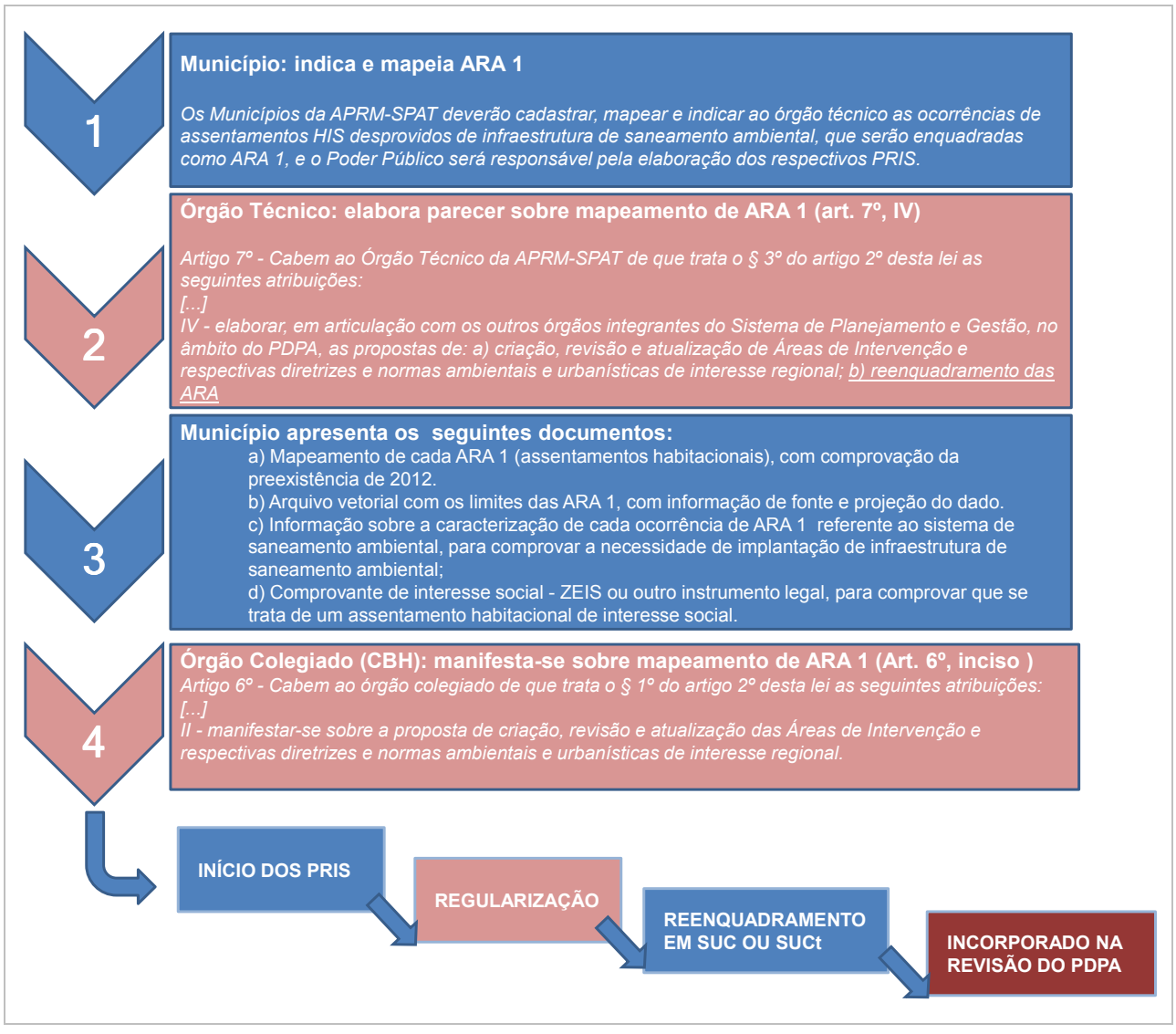


Figura 136 - Fluxograma para o reenquadramento das ARA-1.

O programa deve atuar em áreas públicas ocupadas para fins de moradia por população de baixa renda.

Os PRIS poderão ter sua elaboração e implantação sob responsabilidade dos órgãos e entidades do Poder Público das três esferas de Governo, ou mediante responsabilidade compartilhada com as comunidades residentes no local, organizadas em associação de moradores ou outras associações civis, bem como com o responsável pelo parcelamento e/ou proprietário da área.

O Programa deve ser composto por diferentes etapas, destacando-se:

1.) Diagnóstico da área: etapa inicial, que envolve vistorias técnicas, pesquisas e análises de documentos, para que seja verificado se os assentamentos atendem a condições e critérios técnicos e legais necessários para a regularização fundiária.

2.) Processo jurídico, que envolve o equacionamento da base fundiária e a legalização da posse dos moradores, proporcionando seu ingresso no registro de imóveis.

3.) Questões administrativas, etapa que inclui a oficialização de logradouros, a inscrição dos imóveis nos cadastros municipais e a definição de normas de urbanização e construção.

4.) Intervenções urbanísticas: intervenções físicas, tais como solução de situações de risco, oferta de infraestrutura e de novas moradias.

São passíveis de regularização na categoria de PRIS as ocupações existentes até 31 de dezembro de 2012, comprovada por meio de documento aerofotogramétrico, imagem de satélite de alta resolução ou outro documento oficial.

A gleba objeto de intervenção, previamente à definição do Programa, deve ser declarada pelo município como Zona Especial de Interesse Social – ZEIS, nos termos previstos nas Leis Federais n° 10.257/01 e n° 11.977/09. Importante ressaltar que a declaração como ZEIS fica condicionada à localização da gleba em área urbana definida por legislação municipal (Plano Diretor ou Lei de Uso e Ocupação do Solo).

A aprovação do PRIS é condicionada à comprovação da efetiva ligação do imóvel à rede pública de esgoto sanitário.

É importante salientar que a Minuta de Lei prevê a possibilidade de as atividades de licenciamento atribuídas ao Estado serem delegadas aos Municípios, por intermédio

de convênios, desde que a legislação municipal, inclusive de parcelamento, uso e ocupação do solo, esteja em conformidade com a Lei estadual nº 9.866, de 28 de novembro de 1997, e com a lei da APRM-ATC, o que poderia dar mais agilidade ao complexo processo de regularização fundiária. Para isso, o Município deverá contar com corpo técnico e conselho municipal de meio ambiente, com caráter deliberativo, nos termos da legislação pertinente.

Somente depois da devida recuperação ambiental é que as ARAs deverão ser reclassificadas em uma das duas outras categorias (ARO ou AOD), de acordo com o órgão técnico responsável.

9.2.4 Programa de recuperação e conservação da cobertura vegetal

Ao longo do processo de ocupação e desenvolvimento econômico da Região Metropolitana de São Paulo (RMSP) as formações vegetais foram sendo reduzidas a fragmentos dispersos. No entanto, a APRM-ATC, devido às rigorosas leis ambientais, ainda abriga importantes remanescentes de vegetação, nos diversos estágios de regeneração.

Considerando-se a importância estratégica dessas áreas na APRM-ATC, fundamentais para proteção dos recursos hídricos, propõe-se um Programa visando à recuperação e conservação da cobertura vegetal e ao estabelecimento de áreas de especial interesse para a conservação ambiental.

Objetivos

O objetivo deste Programa é a recuperação e conservação da cobertura vegetal e a definição de áreas prioritárias para a conservação, visando à preservação da biodiversidade, à valorização da beleza cênica e de outros atributos de importância ambiental. Espera-se conservar as áreas com vegetação remanescente, que são essenciais para a manutenção da capacidade de produção hídrica e para o equilíbrio ambiental da região.

Escopo e Atividades

Para este Programa, deve-se partir do entendimento do Sistemas de Espaços Livres da Sub-região do Alto Tietê Cabeceiras como um todo. Seguindo metodologia proposta por Vieira (2012), o estudo deve iniciar a partir de: (1) aproximação conceitual vinculada à paisagem e ecologia de paisagens (melhores estratégias para elevar os aspectos urbanísticos e ambientais do território visando a qualidade de vida); (2) verificar quais são as potencialidades e conflitos do território; (3) detalhar esses aspectos; (4) fazer uma proposta para a região, a qual visa a sua valorização a partir dos recursos ambientais, em especial dos recursos florestais.

Uma primeira indicação foi efetuada apenas para o território da APRM-ATC em oficina que reuniu representantes dos municípios (secretários, diretores, técnicos de meio ambiente) e outros conhecedores da região (**Fotos 14** a **17**).

Considerando que a região ainda abriga importantes locais de preservação ambiental, mas que por serem, em alguns casos, isolados e desmembrados, estão sujeitos ao desmatamento contínuo, preliminarmente foram definidos os seguintes elementos integradores:

- a Serra do Itapeti, pois mesmo estando situada fora dos limites da APRM-ATC e apesar da sistemática diminuição das áreas naturais de floresta, ainda é um dos mais importantes redutos de biodiversidade local da região do Alto Tietê Cabeceiras;
- a APA Várzea do Rio Tietê, que objetiva, entre outros, proteger a diversidade biológica e assegurar o uso dos recursos naturais de forma sustentada;
- os cinco reservatórios do SPAT, utilizando as faixas de APP de reservatórios e cursos d'água;
- o Parque Estadual da Serra do Mar, que é o grande fragmento de cobertura vegetal natural remanescente; e
- o Parque Nascentes do Rio Tietê, que permite a conexão com as cabeceiras da Bacia do Alto Tietê.



Foto 14- Explicação do Método.



Foto 15- Realização da oficina.



Foto 16 - Avaliação pelos participantes.



Foto 17- Resultado da oficina.

Tal conexão deverá ser promovida por meio da implantação de parques lineares, corredores ecológicos, praças, parques urbanos, unidades de conservação, entre outros, para que, de forma integrada e articulada, sejam pontos de movimentação da fauna local. Essa primeira proposta deve incorporar, posteriormente, todos os locais que, de alguma forma, possam contribuir para fornecer as condições ecológicas e paisagísticas necessárias à proteção dos mananciais da região.

A falta de conectividade com outros pontos ecológicos que permita o trânsito da fauna e da flora influencia sobremaneira na qualidade das águas da APRM e nos objetivos estabelecidos por este PDPA.

Desta forma, é de suma importância implantar estratégias para que esse quadro se reverta, por meio de um planejamento integrado da região, bem como pelo desenvolvimento dos respectivos projetos voltados à preservação do meio ambiente.

Nas áreas urbanas, por exemplo, as ações são geralmente voltadas à implantação de praças e parques, que não contribuem no contexto ambiental da região. A política ambiental deve ser integrada entre os municípios para que o resultado atinja toda a APRM-ATC e alcance as demais áreas da Sub-região do Alto Tietê Cabeceiras que apresentem esse potencial. Após a conclusão do diagnóstico, propõem-se, minimamente, as seguintes atividades:

I – Realização de ações nessas áreas visando ao repovoamento vegetal e à conectividade da biodiversidade, as quais devem estar atreladas com outras medidas na esfera municipal; e

II - Monitoramento dos espaços repovoados e incentivo à continuidade e ao aperfeiçoamento do repovoamento, no que se refere à seleção e ao fornecimento de mudas de espécies arbóreas e de guias para seu plantio, assim como a devida manutenção na fase de desenvolvimento.

A implantação desse conjunto de atividades resultará em ganhos ambientais significativos para as regiões de mananciais, com melhoria da qualidade das águas, redução dos processos de erosão do solo e assoreamento dos corpos d'água, além do enriquecimento da biodiversidade regional. Da mesma forma, é necessária a conscientização da população para a preservação destas áreas, com ações integradas ao Programa de Educação Ambiental. A **Figura 137** ilustra as indicações preliminares para estudos mais aprofundados.

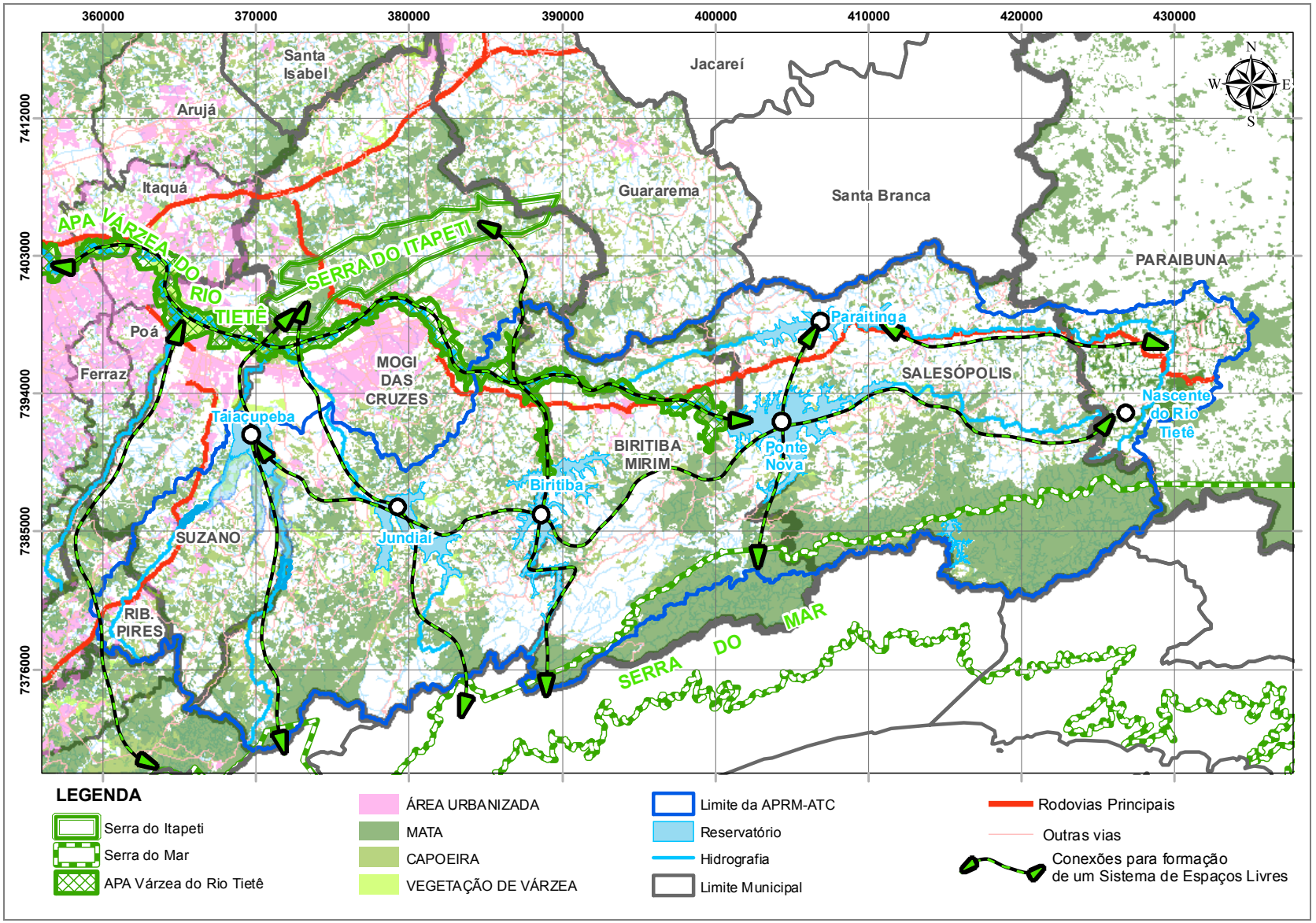


Figura 137 – Proposta preliminar do Sistema de Espaços Livres na APRM-ATC.

Av. Prof. Almeida Prado, 532 | Cidade Universitária
São Paulo | SP | CEP 05508-901
Tel 11 3767 4000 | Fax 11 3767 4002 | ipt@ipt.br
www.ipt.br

9.2.5 Programa de educação ambiental

A educação ambiental consiste em um instrumento essencial para o envolvimento, a participação e a conscientização dos diversos setores sociais, visando à ação conjunta para a proteção do meio ambiente. De acordo com a Política Nacional de Educação Ambiental (Lei Federal nº 9.795, de 27 de abril de 1999) e a Política Estadual de Educação Ambiental (Lei nº 12.780, de 30 de novembro de 2007), a educação ambiental representa os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade.

As experiências das APRMs já definidas – Bllings e Guarapiranga – indicam que um grande gargalo para a aplicação da legislação se divide em: (1) capacitação dos municípios, para aplicar os instrumentos preconizados pela Lei Específica; e (2) a decodificação da norma de forma a ser assimilada por aqueles que dela dependem.

Assim, para a conscientização ambiental dos agentes locais, está prevista a aplicação de um Programa de Educação Ambiental, necessário para a efetiva percepção do meio ambiente, no contexto do paradigma da sustentabilidade.

Objetivos

O objetivo principal deste Programa é promover a divulgação da importância da Lei Específica da APRM-ATC e das indicações do PDPA; capacitar os gestores e os demais atores dessa APRM; conscientizar a população moradora de área de manancial; e promover a integração da temática dos mananciais nos programas/projetos desenvolvidos na APRM-ATC.

Escopo e Atividades

O Programa de Educação Ambiental deve contemplar, articular e integrar todos os municípios da APRM-ATC. Devem participar do programa: as Secretarias Estaduais do Meio Ambiente e da Educação; as organizações dos diversos setores das Prefeituras e Secretarias Municipais com interface à temática ambiental; consórcios

intermunicipais; comitês de bacia hidrográfica e organizações não-governamentais que contemplem em suas abordagens os conceitos, as metodologias e as expectativas da educação ambiental como instrumento de política pública.

Devem ser promovidas campanhas de divulgação da Lei e das diretrizes nela indicadas. Os cursos, debates, palestras, conferências, treinamentos e publicações relacionadas ao tema específico são de responsabilidade da Secretaria de Estado do Meio Ambiente – SMA, a quem caberá tornar explícita as peculiaridades exigidas do comportamento de quem habita uma área de manancial.

Propõe-se a realização de *workshops*, seminários e encontros para, entre outros assuntos:

- apresentar a importância do estabelecimento da APRM-ATC, bem como as Áreas de Intervenção delimitadas;
- divulgar as diretrizes propostas por este PDPA;
- promover o debate dos atores envolvidos, visando o fortalecimento da gestão participativa e descentralizada dos recursos hídricos e dos aspectos ambientais vinculados; e
- efetivar a participação da sociedade civil e das municipalidades na gestão da APRM-ATC, por meio de trabalhos e eventos de integração das ações necessárias ao cumprimento das diretrizes propostas no PDPA.

Considerando o predomínio das atividades agrícolas na região, é importante salientar que este Programa deve abordar a mudança de comportamento necessária para a efetiva adoção da agricultura sustentável. A informação deve ser difundida em linguagem acessível, a fim de fomentar a conscientização e a cidadania dos agentes presentes e futuros no processo de produção agropecuária.

Com isso, pode-se inserir os efetivos agentes locais na identificação dos problemas que caracterizam a APRM-ATC e na proposição de soluções factíveis, num processo participativo e coletivo de disseminação de informações.

Na Sub-região do Alto Tietê Cabeceiras, a Câmara Técnica de Educação Ambiental do Subcomitê da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê Cabeceiras (SCBH-ATC) já vem desenvolvendo algumas atividades de aprendizagem socioambiental. Um exemplo foi a "Oficina Aberta de Educação Ambiental" realizada em 15 de janeiro de 2010, em Mogi das Cruzes – SP, como parte do processo participativo de construção do Protocolo em Defesa da Recuperação da Qualidade Socioambiental da Bacia.

Mais ações como essa precisam ser realizadas, como sintetiza o **Quadro 39**.

Ação	Público-alvo	Coordenação	Objetivo	Forma
Promover Curso de capacitação para a Lei Específica da APRM-ATC	Técnicos das Prefeituras, representantes da comunidade local	Secretaria do Meio Ambiente - SMA	Esclarecer questões relativas à estrutura da Lei, sistemas de gestão e instrumentos de planejamento, bem como a aplicação desse instrumento pelos órgãos de fiscalização e licenciamento de atividades	Cursos, palestras, mesas redondas, sistematização de dúvidas
Divulgar a Lei Específica e o PDPA	Representantes do SCBH-ATC, poder público municipal e estadual, universidades, ONGs, associações e conselhos	Secretaria do Meio Ambiente - SMA	Divulgar a importância da região como produtora de água e os dispositivos legais da Lei Específica	Debates, palestras, conferências e publicações com divulgação nos diversos meios de comunicação, inclusive eletrônicos
Realizar programas de comunicação	Representantes do SCBH-ATC, poder público municipal e estadual, universidades, ONGs, associações e conselhos		Informar à sociedade a aplicabilidade da Lei Específica	Realização de audiências públicas
Promover Encontros Técnicos Regionais	Representantes do SCBH-ATC, poder público municipal e estadual, universidades, ONGs, associações e conselhos	Câmara Técnica de Educação Ambiental do SCBH-ATC	Discutir aspectos técnicos, legais e mecanismos de mobilização e participação	

Quadro 39 – Principais ações em educação ambiental a serem implementadas.

Os principais resultados atrelados à implantação deste Programa são:

- a elaboração de material para a sensibilização dos agentes locais para a questão ambiental atrelada às atividades humanas em diferentes formas de linguagem;
- a promoção de eventos periódicos de educação ambiental, envolvendo as questões e as práticas resultantes do uso intensivo de áreas urbanas; e

- o estímulo à formação de monitores ambientais locais por meio de ações voltadas à capacitação, orientação, documentação de atividades e de educação ambiental e agroambiental.

9.2.6 Serviços ambientais e compensação financeira

Os municípios com seus territórios inseridos em área de mananciais desempenham uma função ambiental bastante importante para a metrópole: a de proteger os atributos necessários para a produção de água em quantidade e qualidade adequadas para abastecer seus habitantes. Portanto, grandes restrições recaem sobre seus territórios.

Deste modo, os municípios que se localizam total ou parcialmente em APRM necessitam ter um tratamento diferenciado em relação aos recursos destinados para atender aos padrões desejáveis para a preservação dos mananciais, uma vez que os benefícios desses serviços serão usufruídos por toda a RMSP.

Objetivos

Esse Programa objetiva efetivar e consolidar mecanismos de compensação financeira para municípios em cujos territórios a necessária execução de políticas de recuperação, conservação e preservação do meio ambiente atue como fator de inibição ao desempenho econômico. Essa ação é necessária para que a população desses municípios receba um nível de serviços públicos pelo menos igual ao que receberia se não existisse a Lei Específica, bem como incentivar a instalação de atividades compatíveis com a função ambiental da região.

Escopo e atividades

A Lei 9.146, de 09 de março de 1995, cria mecanismos de compensação financeira para Municípios do Estado de São Paulo. Mas essa norma ainda não foi regulamentada, entre outros motivos, pelo advento da Lei Nacional do Sistema de Unidades de Conservação, à qual a legislação estadual deve se adequar.

Cabe ressaltar que a compensação financeira prevista na Lei 9.146/95 não deve ser confundida com o chamado ICMS ecológico estabelecido pela Lei nº 8.510/ 93, que dispõe sobre a parcela pertencente aos municípios do produto da arrecadação do ICMS. Enquanto por essa lei há uma distribuição do produto de arrecadação do ICMS diferenciada para tais municípios, a compensação financeira estabelecida pela Lei 9146/95 se refere ao repasse de recursos do próprio Estado, do tesouro, para os municípios com áreas preservadas.

Esse Programa deve, portanto, estar atrelado à definição de critérios em relação à, fiscalização, defesa, regularização fundiária e preservação da fauna e flora, bem como à implantação de programas de educação ambiental. É fundamental executar projetos ambientais que contemplem:

- o estímulo às populações para a substituição de práticas predatórias por outras conservacionistas;
- a recomposição florestal de nascentes e matas ciliares;
- o tratamento de água, esgoto, coleta seletiva e disposição final do lixo com critérios de não agressão ao ambiente;
- o combate à erosão com medidas de recuperação e proteção do solo;
- a manutenção da biodiversidade dos ecossistemas;
- a execução de programas de educação ambiental; e
- o desenvolvimento de atividades econômicas sustentáveis na APRM-ATC e seu entorno.

Apesar dos obstáculos inerentes à proposta, esse é um assunto que não pode ser esquecido da agenda política, pois está relacionado à garantia de padrões aceitáveis de qualidade na produção de água.

Em outra escala, deve-se aprimorar o Programa de Pagamento por Serviços Ambientais (PSA), para que os proprietários que têm em suas terras nascentes, remanescentes de vegetação, entre outros atributos sejam estimulados a contribuir

para a preservação, a conservação, a manutenção e a recuperação dos recursos naturais. Assim, é fundamental estimular a instituição de mecanismos de compensação financeira aos proprietários de áreas prestadoras de serviços ambientais, baseados na concepção da relação protetor-recebedor.

Cabe ressaltar, ainda, que esse incentivo já vai ao encontro de uma política financeira sustentável na produção de água bruta, a qual deve ser tratada para, posteriormente, ser distribuída à população. Se a qualidade da água bruta for deteriorada devido à má preservação dos mananciais, os processos de tratamento de água terão que ser sofisticados a fim de que sejam mantidos os padrões da água entregue para consumo da população. Para tanto, novos investimentos em tratamento de água seriam necessários e também os custos por m^3 produzido seriam maiores, sendo esses valores, ao final, repassados ao consumidor.

10. PROGRAMA DE INVESTIMENTOS DA APRM-ATC

O suporte financeiro e os incentivos para a implementação da Lei Específica da APRM-ATC e das indicações deste PDPA serão garantidos com base nas seguintes fontes:

I - orçamentos do Estado, dos Municípios e da União;

II - recursos oriundos das empresas prestadoras dos serviços de saneamento e energia elétrica;

III - recursos do Fundo Estadual de Recursos Hídricos - Fehidro, instituído pela Lei estadual nº 7.663, de 30 de dezembro de 1991, inclusive os advindos da cobrança pelo uso da água;

IV - recursos transferidos por organizações não governamentais, fundações, universidades e outros agentes do setor privado;

V - recursos oriundos de operações urbanas, conforme legislação específica;

VI - compensações por políticas, planos, programas ou projetos de impacto negativo local ou regional;

VII - compensações previstas nesta lei;

VIII - compensações financeiras para Municípios com territórios especialmente protegidos, com base em instrumentos tributários;

IX - multas relativas às infrações da Lei Específica;

X - recursos provenientes de execução de ações judiciais que envolvam penalidades pecuniárias, quando couber; e

XI - incentivos fiscais voltados à promoção da inclusão social, educação, cultura, turismo e proteção ambiental.

O **Quadro 38** presentou as ações e áreas prioritárias, a duração da sua execução e a estrutura do PDC. Os custos das ações mostrados neste item do relatório foram levantados a partir dos gastos envolvidos na sua execução relativos aos custos de pessoal e materiais necessários a sua consecução para o período de sua duração, como mostra o **Quadro 40**.

É importante esclarecer que não estão apresentados em detalhe os investimentos em ações estruturais porque não são o principal objetivo deste plano que dá ênfase às ações relativas tanto à melhoria da qualidade da água do manancial quanto da qualidade de vida da população residente na APRM-ATC.

A execução das atividades foi distribuída cronologicamente durante dez anos, período considerado adequado para finalizar as ações pretendidas. O ano 1 refere-se ao ano de aprovação da Lei Específica da APRM-ATC.

Também é importante esclarecer que as ações que tratam de capacitação egestão, embora tenham investimentos relativamente modestos comparados com as obras (de um parque linear, por exemplo), são elementos essenciais para a gestão da APRM-ATC.

Por fim, apresentam-se as fontes dos recursos específicos assegurados para a APRM-ATC.

DIRETRIZ	AÇÃO PRIORITÁRIA	RECURSOS FINANCEIROS		Cronograma de execução - Anos / Valores R$ 10³									
		Fonte*	Valor R$ 10³	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
PRÁTICAS AGRÍCOLAS	Elaborar o Zoneamento Ecológico Econômico (ZEE) do território rural da APRM-ATC.	Fehidro/ Cobrança	R$ 600	R$ 180	R$ 360	R$ 60							
	Mapear e cadastrar as áreas com erosões e assoreamento, em áreas urbanas e rurais.	Fehidro/ Cobrança	R$ 400	R$ 120	R$ 240	R$ 40							
	Executar mapeamento de solos detalhado, em escala adequada ao processo do planejamento territorial.	Orçamento Estadual	R$ 200		R$ 200								
	Efetuar estudos para diagnosticar áreas que possam receber as atividades do agronegócio (novos processadores agroindustriais).	Fehidro/ Cobrança	R$ 300	R$ 300									
	Desenvolver projetos para avaliar as perdas de água na agricultura e gerar subsídios que orientem a economia de água.	Fehidro/ Cobrança	R$ 300	R$ 150	R$ 150								
	Realizar estudos para estabelecer alternativas de sistemas de tratamento de esgotos na área rural da APRM-ATC.	Fehidro/ Cobrança	R$ 200		R$ 100	R$ 100							
	Realizar diagnóstico para identificar os sistemas individuais e coletivos de tratamento de esgotos utilizados na zona rural.	Fehidro/ Cobrança	R$ 200		R$ 100	R$ 100							
	Elaborar o Plano de Saneamento Rural da APRM-ATC.	Fehidro/ Cobrança	R$ 300		R$ 300								
	Implantar o Plano de Saneamento Rural no município de Biritiba Mirim.	Fehidro/ Cobrança	R$ 2.000			R$ 250	R$ 250	R$ 250	R$ 250	R$ 250	R$ 250	R$ 250	R$ 250
	Implantar o Plano de Saneamento Rural no município de Salesópolis.	Fehidro/ Cobrança	R$ 2.600			R$ 325	R$ 325	R$ 325	R$ 325	R$ 325	R$ 325	R$ 325	R$ 325
	Implantar o Plano de Saneamento Rural no município de Paraibuna na APRM-ATC.	Fehidro/ Cobrança	R$ 800			R$ 100	R$ 100	R$ 100	R$ 100	R$ 100	R$ 100	R$ 100	R$ 100
	Implantar o Plano de Saneamento Rural no município de Mogi das Cruzes na APRM-ATC.	Fehidro/ Cobrança	R$ 7.000			R$ 875	R$ 875	R$ 875	R$ 875	R$ 875	R$ 875	R$ 875	R$ 875
	Implantar o Plano de Saneamento Rural no município de Suzano na APRM-ATC.	Fehidro/ Cobrança	R$ 3.400			R$ 425	R$ 425	R$ 425	R$ 425	R$ 425	R$ 425	R$ 425	R$ 425
	Elaborar estudos para subsidiar a elaboração de um Plano de monitoramento para o controle, uso, comercialização, transporte, armazenamento e manipulação de fertilizantes e defensivos agrícolas.	Fehidro/ Cobrança	R$ 200		R$ 100	R$ 100							
	Desenvolver estudos visando ampliar o conhecimento dos tipos de defensivos agrícolas utilizados na agricultura para o controle de pragas e doenças e avaliar o potencial de contaminação das águas superficiais e subterrâneas por essas substâncias.	Fehidro/ Cobrança	R$ 350	R$ 100	R$ 150	R$ 100							
	Realizar estudos em área-piloto para diagnosticar as fontes de poluição difusa no meio rural, desenvolver metodologia de análise e definir áreas críticas.	Fehidro/ Cobrança	R$ 350			R$ 350							
	Realizar estudos aprofundados nas áreas críticas, relacionados ao potencial de contaminação por atividade agrícola.	Fehidro/ Cobrança	R$ 700				R$ 100	R$ 100	R$ 100	R$ 100	R$ 100	R$ 100	R$ 100
	Elaborar Plano de monitoramento das fontes de poluição difusa causada por insumos agrícolas e criar um banco de dados que possa ser atualizado (ação permanente).	Fehidro/ Cobrança	R$ 350				R$ 50	R$ 50	R$ 50	R$ 50	R$ 50	R$ 50	R$ 50
	Promover eventos para a capacitação e a formação continuada para produtores rurais, focando os temas proteção dos mananciais, pagamento por serviços ambientais (definir áreas-piloto), cobrança pelo uso da água; e uso racional da água (ação permanente).	A ser definido em Lei	R$ 8.400				R$ 1.200	R$ 1.200	R$ 1.200	R$ 1.200	R$ 1.200	R$ 1.200	R$ 1.200
	Difundir e incentivar o uso de tecnologias para a racionalização do uso de recursos hídricos na agricultura, com formulação de material informativo (ação permanente).	Fehidro/ Cobrança	R$ 400			R$ 50	R$ 50	R$ 50	R$ 50	R$ 50	R$ 50	R$ 50	R$ 50
		TOTAL	**R$ 29.050**	**R$ 850**	**R$ 1.700**	**R$ 2.875**	**R$ 3.375**	**R$ 3.375**	**R$ 3.375**	**R$ 3.375**	**R$ 3.375**	**R$ 3.375**	**R$ 3.375**

* Fonte potencial de financiamento

continua

Quadro 40 – Cronograma de execução das ações a serem implementadas.

continuação

DIRETRIZ	AÇÃO PRIORITÁRIA	RECURSOS FINANCEIROS		Cronograma de execução - Anos / Valores R$ 10³									
		Fonte*	Valor R$ 10³	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
SANEAMENTO AMBIENTAL	Elaborar estudos visando a definição de fontes de poluição dos Reservatórios da APRM-ATC e sua modelagem hidrodinâmica.	Fehidro/ Cobrança	R$ 2.100	R$ 700	R$ 700	R$ 700							
	Detalhar e/ou atualizar os Planos de Saneamento Ambiental (Água, Esgoto, Drenagem e Resíduos), conforme estabelecido pela Política Nacional de Saneamento e sua adequação à Lei de Mananciais.	Fehidro/ Cobrança	R$ 2.100	R$ 100	R$ 1.000	R$ 500				R$ 500			
	Elaborar e/ou atualizar estudos técnicos, ambientais e econômicos para implantação do reservatório Itapanhaú e as interligações Reservatório Ponte Nova-Itapanhaú e Itapanhaú-Biritiba.	Orçamento estadual	R$ 2.000		R$ 1.000	R$ 1.000							
	Elaborar e/ou atualizar estudos técnicos, ambientais e econômicos para implantação do reservatório Itatinga e seu aproveitamento energético na Baixada Santista.	Orçamento estadual	R$ 2.000		R$ 1.000	R$ 1.000							
	Efetuar estudos e projetos para a implantação de Parque Linear e Wetlands ou outra solução técnica para reduzir o fósforo no reservatório.	Orçamento estadual	R$ 1.000		R$ 400	R$ 600							
	Implantar Parque Linear e estruturas de redução de Fósforo.	a definir	R$ 50.000			R$ 6.250	R$ 6.250	R$ 6.250	R$ 6.250	R$ 6.250	R$ 6.250	R$ 6.250	R$ 6.250
	Executar obra para afastamento do efluente da ETE de Biritiba Mirim para jusante do canal, no município de Biritiba-Mirim (sub-bacia Tietê-Alegre)	Orçamento estadual	R$ 4.500.000		R$ 200	R$ 3.000	R$ 1.300						
	Efetuar estudos e projetos para avaliar a influência do volume de volume de esgoto exportado para tratamento fora dos limites da APRM-ATC no funcionamento do SPAT (quantidade).	Fehidro/ Cobrança	R$ 300		R$ 300								
	Realizar diagnóstico para detecção de ligações clandestinas de esgoto domiciliar e efluentes industriais na rede coletora de águas pluviais da APRM-ATC.	Fehidro/ Cobrança	R$ 300	R$ 100	R$ 200								
	Realizar estudos para avaliar alternativas de tratamento local do esgoto.	Orçamento Estadual/ Fehidro	R$ 1.500	R$ 150	R$ 150	R$ 150	R$ 150	R$ 150	R$ 150	R$ 150	R$ 150	R$ 150	R$ 150
	Implantar estruturas de afastamento e tratamento de esgotos previstas no Plano Municipal de Saneamento nas áreas urbanas de mananciais.	a definir	R$ 50.000			R$ 6.250	R$ 6.250	R$ 6.250	R$ 6.250	R$ 6.250	R$ 6.250	R$ 6.250	R$ 6.250
	Promover melhorias nos Sistemas de Esgotos Existentes das áreas urbanas de mananciais (Afastamento e Tratamento de Esgotos).	a definir	R$ 18.000		R$ 6.000	R$ 6.000	R$ 6.000						
	Elaborar estudos para formatar uma “rede de informações operacionais” junto a lideranças comunitárias, para a detecção de irregularidades no funcionamento dos sistemas e avaliações anuais.	Fehidro/ Cobrança	R$ 600	R$ 100	R$ 100	R$ 50	R$ 50	R$ 50	R$ 50	R$ 50	R$ 50	R$ 50	R$ 50
	Realizar o mapeamento do lançamento de cargas difusas e efetuar inventário de fontes de poluição, e elaboração de projetos de mitigação e/ou redução das cargas.	Fehidro/ Cobrança	R$ 2.000	R$ 100	R$ 300	R$ 200	R$ 200	R$ 200	R$ 200	R$ 200	R$ 200	R$ 200	R$ 200
	Desenvolver estudos para avaliar o uso consuntivo de água na APRM-ATC.	Fehidro/ Cobrança	R$ 500				R$ 250	R$ 250					
	Desenvolver estudos para avaliar a disponibilidade de água na APRM-ATC.	Fehidro/ Cobrança	R$ 300				R$ 150	R$ 150					
	Formular material informativo anuais para orientar e promover a economia de água nos municípios da APRM-ATC.	Orçamento Estadual/ Municipal	R$ 300	R$ 30	R$ 30	R$ 30	R$ 30	R$ 30	R$ 30	R$ 30	R$ 30	R$ 30	R$ 30
	Complementar e manter operacional a rede de monitoramento de qualidade das águas.	Orçamento Estadual/ Fehidro	R$ 3.000	R$ 300	R$ 300	R$ 300	R$ 300	R$ 300	R$ 300	R$ 300	R$ 300	R$ 300	R$ 300
	Modernizar, ampliar, operar e efetuar a manutenção de redes de monitoramento pluviométrica, fluviométrica e piezométrica.	Orçamento Estadual/ Fehidro	R$ 3.000	R$ 300	R$ 300	R$ 300	R$ 300	R$ 300	R$ 300	R$ 300	R$ 300	R$ 300	R$ 300
	Executar a atualização do PDPA.	Fehidro/ Cobrança	R$ 2.000				R$ 2.000						
		TOTAL	**R$ 147.600**	**R$ 2.580**	**R$ 12.680**	**R$ 27.030**	**R$ 23.300**	**R$ 13.930**	**R$ 13.530**	**R$ 14.030**	**R$ 13.530**	**R$ 13.530**	**R$ 13.530**

* Fonte potencial de financiamento

continua

Quadro 40 – Cronograma de execução das ações a serem implementadas.

continuação

DIRETRIZ	AÇÃO PRIORITÁRIA	RECURSOS FINANCEIROS		Cronograma de execução - Anos / Valores R$ 10³									
		Fonte*	Valor R$ 10³	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ATIVIDADE INDUSTRIAL	Atualizar e/ou sistematizar o Cadastro das Cargas Poluidoras na APRM-ATC e a caracterização do seu potencial poluidor/de contaminação (ação permanente).	Orçamento Estadual	450		R$ 50	R$ 50	R$ 50	R$ 50	R$ 50	R$ 50	R$ 50	R$ 50	R$ 50
	Atualizar e/ou sistematizar o Cadastro das áreas degradadas por atividades de mineração (em atividade e desativadas) (ação permanente).	Orçamento Estadual	450		R$ 50	R$ 50	R$ 50	R$ 50	R$ 50	R$ 50	R$ 50	R$ 50	R$ 50
	Difundir e incentivar o uso de tecnologias para a racionalização do uso de recursos hídricos na indústria (ação permanente).	Fehidro/ Cobrança	450		R$ 50	R$ 50	R$ 50	R$ 50	R$ 50	R$ 50	R$ 50	R$ 50	R$ 50
		TOTAL	**R$ 1.350**		**R$ 150**	**R$ 150**	**R$ 150**	**R$ 150**	**R$ 150**	**R$ 150**	**R$ 150**	**R$ 150**	**R$ 150**
HABITAÇÃO	Realizar estudos para compatibilizar os Planos Diretores (PDs) Municipais com as diretrizes e as normas da lei estadual e do PDPA.	Patem	R$ 900	R$ 200	R$ 700								
	Elaborar a Carta Geotécnica como subsídio à revisão dos Planos Diretores Municipais (Lei Federal nº 12.608, de 10 de abril de 2012).	Patem	R$ 1.500	R$ 150	R$ 150	R$ 150	R$ 150	R$ 150	R$ 150	R$ 150	R$ 150	R$ 150	R$ 150
	Efetuar o Cadastro Habitacional da área rural e a sistematização de informações georreferenciadas dos imóveis rurais.	Fehidro/ Cobrança	R$ 500		R$ 250	R$ 250							
	Desenvolver campanhas de incentivo à regularização fundiária dos usos perante os órgãos competentes.	Fehidro/ Cobrança	R$ 200		R$ 100	R$ 100							
	Efetuar a avaliação das Áreas de Recuperação Ambiental (ARA) e respectivos Programas de Recuperação.	Fehidro/ Cobrança	R$ 1.100		R$ 200	R$ 200	R$ 100	R$ 100	R$ 100	R$ 100	R$ 100	R$ 100	R$ 100
	Realizar estudos de cenários futuros para impedir a saturação da ocupação nas áreas de intervenção da APRM-ATC.	Fehidro/ Cobrança	R$ 1.000		R$ 500	R$ 500							
		TOTAL	**R$ 5.200**	**R$ 350**	**R$ 1.900**	**R$ 1.200**	**R$ 250**	**R$ 250**	**R$ 250**	**R$ 250**	**R$ 250**	**R$ 250**	**R$ 250**
TURISMO E LAZER MANEJO DA VEGETAÇÃO	Executar Plano Ambiental Estratégico voltado ao aproveitamento turístico da APRM-ATC.	Fehidro/ Cobrança	R$ 500		R$ 500								
	Detalhar zoneamento indicativo de oportunidades turísticas em cada município da APRM-ATC.	Patem	R$ 1.200			R$ 400	R$ 400	R$ 400					
	Elaborar estudo para definição do Sistema de Espaços Livres e conectividade entre as unidades da paisagem.	Fehidro/ Cobrança	R$ 500		R$ 250	R$ 250							
	Elaborar estudos para identificar os locais prioritários para o desenvolvimento de ações de recuperação e proteção de Áreas de Preservação Permanente (APPs) (ação permanente)	Fehidro/ Cobrança	R$ 2.000	R$ 200	R$ 200	R$ 200	R$ 200	R$ 200	R$ 200	R$ 200	R$ 200	R$ 200	R$ 200
		TOTAL	**R$ 4.200**	**R$ 200**	**R$ 950**	**R$ 850**	**R$ 600**	**R$ 600**	**R$ 200**	**R$ 200**	**R$ 200**	**R$ 200**	**R$ 200**

* Fonte potencial de financiamento

continua

Quadro 40 – Cronograma de execução das ações a serem implementadas.

continuação

DIRETRIZ	AÇÃO PRIORITÁRIA	RECURSOS FINANCEIROS		Cronograma de execução - Anos / Valores R$ 10³									
		Fonte*	Valor R$ 10³	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
OUTROS	Promover formação, capacitação e treinamento do órgão gestor, técnico e a administração municipal para fiscalização e orientação na aplicação da Lei.	Fehidro/ Cobrança	R$ 150	R$ 50	R$ 100								
	Elaborar, publicar e distribuir materiais para a divulgação da Lei.	Fehidro/ Cobrança	R$ 150	R$ 150									
	Estabelecer ações para incentivar a implementação da Lei Específica da APRM-ATC (ação permanente).	Fehidro/ Cobrança	R$ 300	R$ 30	R$ 30	R$ 30	R$ 30	R$ 30	R$ 30	R$ 30	R$ 30	R$ 30	R$ 30
	Elaborar estudos para definir indicadores ambientais adequados à situação da APRM, de acordo com dados disponíveis.	Fehidro/ Cobrança	R$ 100		R$ 100								
	Elaborar programas de redução e gerenciamento de riscos, sistemas de respostas a acidentes ambientais relacionados ao transporte de cargas perigosas ou tóxicas e outas medidas não-estruturais para controle da carga difusa.	Orçamento Estadual	R$ 200		R$ 200								
	Realizar integração com a UGRHI 07 – Bacia da Baixada Santista.	Fehidro/ Cobrança	R$ 50	R$ 20	R$ 30								
	Formatar e atualizar o SGI para permitir o monitoramento das metas e o acompanhamento e avaliação das Ações Prioritárias definidas no PDPA (ação permanente).	Programa Mananciais	R$ 1.000	R$ 250	R$ 250	R$ 100	R$ 100	R$ 50	R$ 50	R$ 50	R$ 50	R$ 50	R$ 50
		TOTAL	**R$ 10.350**	**R$ 900**	**R$ 2.610**	**R$ 1.830**	**R$ 1.330**	**R$ 1.280**	**R$ 480**	**R$ 480**	**R$ 480**	**R$ 480**	**R$ 480**
TOTAL GERAL			**R$ 193.250**	**R$ 4.880**	**R$ 19.790**	**R$ 30.935**	**R$ 27.635**	**R$ 19.585**	**R$ 17.985**	**R$ 18.485**	**R$ 17.985**	**R$ 17.985**	**R$ 17.985**

* Fonte potencial de financiamento

Quadro 40 – Cronograma de execução das ações a serem implementadas.

10.1 Governo do Estado de São Paulo

O Programa Mananciais é um programa do Governo do Estado de São Paulo, coordenado pela Secretaria de Saneamento e Energia – SSE, com participação da Secretaria do Meio Ambiente – SMA, Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo – Sabesp e Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano – CDHU. Este programa visa à realização de ações voltadas à proteção e recuperação dos mananciais utilizados para abastecimento público nas áreas das Bacias Guarapiranga, Billings, Alto Tietê Cabeceiras, Cantareira e Baixo Cotia, com investimento previsto de R$ 1,22 bilhão.

As fontes de recursos são provenientes do Governo Federal, por meio do Programa de Aceleração do Crescimento (PAC); do Governo do Estado de São Paulo, por meio da Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos, Sabesp e CDHU; e da Prefeitura do município de São Paulo (não incluído na APRM-ATC).

No Programa Mananciais estão sob a responsabilidade direta da Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos ações de caráter integrado que também beneficiam a APRM-ATC, todas com execução entre 2013 e 2015, como mostra o **Quadro 40**.

Ação	Valor estimado
Concepção e implantação do Sistema de Gerenciamento de Informações	R$ 3,0 MILHÕES
Instrumentalização aos municípios para exercerem a fiscalização do uso do solo em APRMs (equipamentos e capacitação)	R$ 3,0 MILHÕES
Estudos para a avaliação da capacidade operacional e de suporte de aterros e das formas de disposição clandestina de resíduos sólidos em APRMs	R$ 1,0 MILHÃO

Quadro 40 – Ações de caráter integrado que abrangem a APRM-ATC.

Além disso, como foi mencionado no item 5.4.2 – Cenário Desejável, também estão previstos investimentos da Sabesp, que estimam R$12,5 milhões para a execução de obras de Estações Elevatórias, coletor, redes e ligações de esgoto; e R$ 2 milhões para realizar a Modelagem Hidrodinâmica das Represas Jundiaí e Taiaçupeba, a ser realizada também entre 2013 e 2015.

10.2 Fehidro

O Fundo Estadual de Recursos Hídricos (Fehidro) constitui um dos aparatos legais do sistema da gestão das águas paulistas, ou seja, é um fundo destinado a dar suporte financeiro à Política Estadual de Recursos Hídricos, expressa por meio de projetos, serviços, ações e obras enquadradas nos Planos das Bacias Hidrográficas (PBHs) e no Plano Estadual de Recursos Hídricos (PERH) (FABHAT, 2009).

Sabe-se que a cobrança pelo uso da água incidirá sobre os usos de recursos hídricos sujeitos a outorga. Deste modo, é evidente a relação existente entre o número de usuários outorgados em uma Bacia Hidrográfica e o incremento nos investimentos para esta, por meio do Fehidro.

A Bacia Hidrográfica do Alto Tietê, que certamente é a região detentora do maior potencial de arrecadação de recursos, consequentemente é a maior beneficiária, devendo priorizar as ações de proteção e recuperação aos mananciais.

10.3 Cobrança pelo uso da água

A Lei estadual nº 12.183, de 2005, dispõe sobre a cobrança pelo uso dos recursos hídricos de domínio do Estado de São Paulo e tem como seus principais objetivos: reconhecer a água como bem público de valor econômico e dar ao usuário uma indicação de seu real valor. Visa, ainda, incentivar o uso racional e sustentável e distribuir o custo socioambiental pelo uso degradador e indiscriminado da água.

Além disso, a cobrança serve como instrumento de planejamento e gestão, bem como permite a obtenção de recursos financeiros para o financiamento dos programas e intervenções contemplados no planejamento para a gestão integrada das bacias hidrográficas. A cobrança incide sobre os usuários sujeitos a outorga, ou seja, aqueles que dispõem de autorização, sob a forma de outorga pelo uso da água, para captar água e/ou lançar efluentes diretamente em um corpo d'água superficial ou subterrâneo. A cobrança trata da remuneração pela utilização de um bem público, a água, constituindo, portanto, preço público, distinto de taxa ou tarifa por prestação de serviço, como é o caso da conta de água paga mensalmente pelo consumidor final.

Os recursos arrecadados com a cobrança serão utilizados na própria Bacia Hidrográfica do Alto Tietê, visando à conservação dos mananciais, saneamento, educação ambiental, monitoramento e controle da qualidade e quantidade de água, obras, aprimoramento institucional, entre outros, segundo as prioridades de investimentos definidas exclusivamente pelo Comitê da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê.

O artigo 3° da Lei Estadual nº 12.183/05, seção V – Disposições transitórias estabelece a destinação, pelo período de 10 (dez) anos, de no mínimo 50% (cinquenta por cento) dos recursos de investimentos oriundos da cobrança para conservação, proteção e recuperação das áreas de mananciais que atendam à sua área de atuação.

De acordo com o Plano de Bacia do Alto Tietê (FUSP, 2009), “avalia-se que a cobrança poderá chegar aos R$50 milhões por ano em um período de três anos, sendo que no primeiro ano espera-se uma arrecadação de aproximadamente R$ 30,00 milhões e no segundo aproximadamente R$ 40 milhões, ou seja, até o final da previsão orçamentária deste plano”.

Esse valor é substancialmente maior do que o que está sendo arrecadado nas bacias do Paraíba do Sul e do do Piracicaba/Capivari/Jundiaí, uma vez que essas bacias arrecadaram R$55,9 milhões desde o início desse processo de cobrança (desde 2001 para a Bacia do Paraíba do Sul em Águas de domínio federal e desde 2006 para as Bacias PCJ).

O estudo afirma, ainda, que, somente após alguns anos será possível conhecer realmente como evoluirá essa cobrança na BAT e os valores realmente arrecadados, que deverão ser, em parte, utilizados para a concretização das ações propostas.

11. SISTEMA GERENCIAL DE INFORMAÇÕES – SGI

O Sistema Gerencial de Informações - SGI da APRM-ATC deve possibilitar a caracterização e avaliação da qualidade ambiental da APRM; subsidiar as decisões decorrentes da aplicação da Lei, constituindo referência para a implementação de todos os instrumentos de planejamento e gestão da APRM-ATC; bem como disponibilizar a todos os agentes públicos e privados os dados gerados.

Para a representação das Áreas de Intervenção da APRM-ATC foram utilizadas as folhas topográficas na escala 1:10.000, da Empresa Metropolitana de Planejamento da Grande São Paulo (Emplasa), na porção dentro da Região Metropolitana de São Paulo (RMSP); e as folhas do Instituto Geográfico e Cartográfico, também na escala 1:10.000, para a porção do município de Paraibuna (**Figura 138**).

A **Figura 139** apresenta um exemplo das Áreas de Intervenção delimitadas, na escala 1:10.000.

Todos os arquivos georreferenciados em formato digital, gerados no âmbito do presente trabalho deverão integrar o SGI, devendo ser incorporadas outras informações necessárias à gestão da APRM-ATC, incluindo o monitoramento da qualidade da água e a simulação de impactos derivados da ocupação do território. O CD-Rom com os arquivos digitais que compõem este PDPA está apresentado no **ANEXO E**.

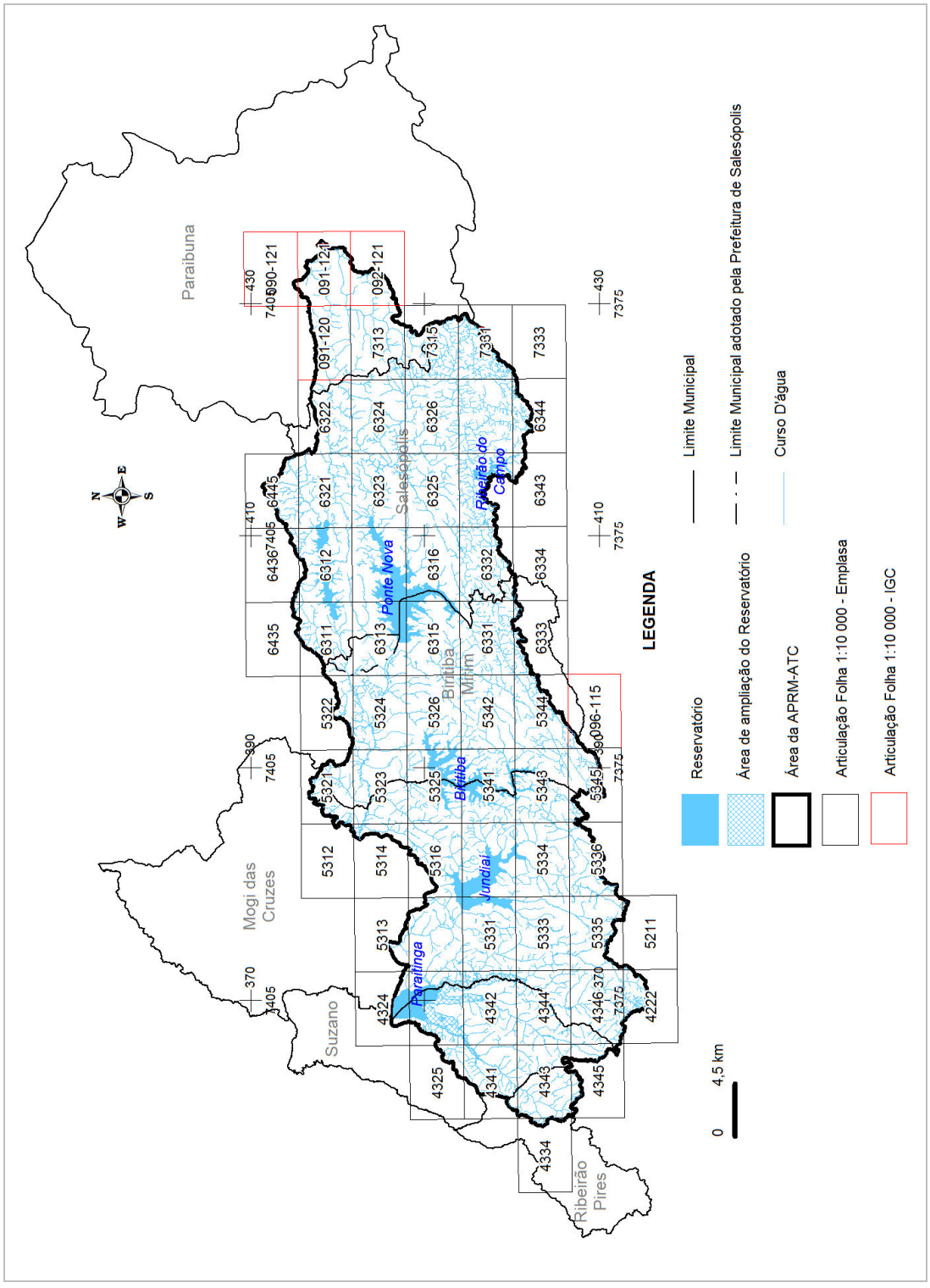


Figura 138 – Articulação das folhas topográficas, na escala 1:10 000 que compreendem a APRM-ATC.

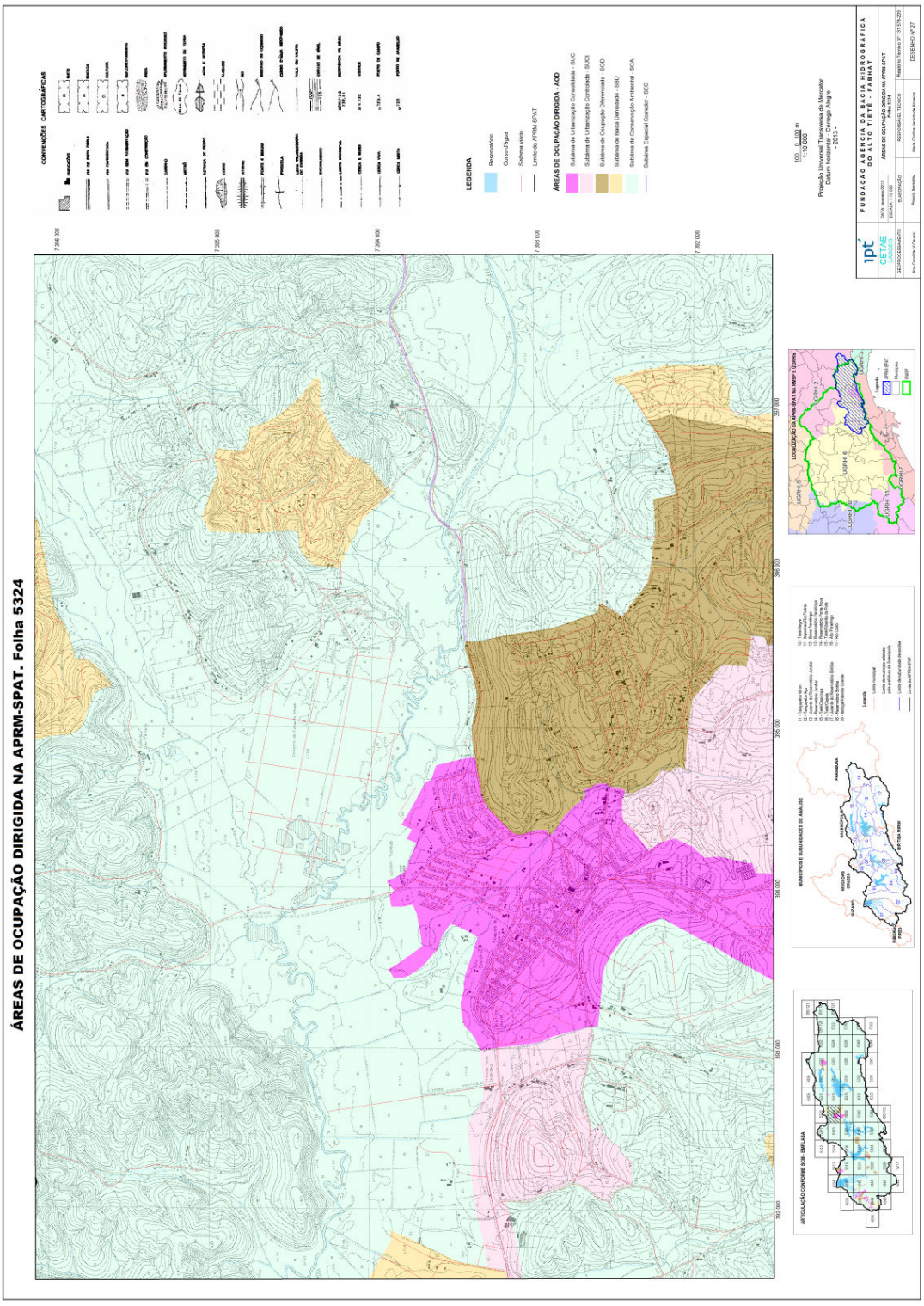


Figura 139 – Exemplo das Áreas de Intervenção da APRM-ATC nas folhas topográficas, na escala 1: 10.000.

Além das informações constantes do **ANEXO E**, o SGI da APRM-ATC será constituído pelos seguintes elementos:

I - Sistema de Monitoramento e Avaliação da Qualidade Ambiental;

II - base cartográfica em formato digital;

III - representação cartográfica dos sistemas de infraestrutura implantados e projetados;

IV - representação cartográfica da legislação de uso e ocupação do solo incidente na APRM-ATC;

V - cadastro de usuários dos recursos hídricos;

VI - cadastro e mapeamento das licenças, autorizações, outorgas e autuações expedidas pelos órgãos competentes;

VII - representação cartográfica das áreas cobertas por matas e todas as formas de vegetação nativa, primária ou secundária, nos estágios médio e avançado de regeneração;

VIII - indicadores de saúde associados às condições do ambiente;

IX - informação das rotas de transporte das cargas tóxicas e perigosas; e

X - cadastro e mapeamento de áreas de riscos ambientais.

Essas informações deverão ser organizadas no SGI por meio de módulos, de forma a facilitar o acesso aos dados. Minimamente, propõem-se 6 (seis) módulos:

- SGI/ÁGUA: banco de dados hidrológicos, de quantidade e qualidade da água relativa ao Modelo de Correlação Uso do Solo/Qualidade da Água;
- SGI/GEO: armazenamento, tratamento e análise de informações ambientais, inclusive aquelas geradas pelo Sistema de Monitoramento e Avaliação da Qualidade Ambiental;
- SGI/PLA: uso e ocupação do solo, inclusive das atividades agropecuárias, de operação dos sistemas de infraestrutura, projetos e programas, considerando a situação atual e a análise de cenários futuros;
- SGI/FISC: banco de dados das atividades de controle e fiscalização integrada;
- SGI/JUR: banco de documentos jurídico-legais; e

- SGI/ECO: simulações financeiras, orçamento e modelo de financiamento da gestão e informações sobre obtenção de recursos.

A alimentação do SGI com informações atualizadas é fundamental para operacionalizar a Lei e munir o Sistema de Gestão da APRM-ATC com os subsídios necessários ao monitoramento da sua qualidade socioambiental. É essencial, também, a construção de um banco de dados compartilhável entre os diversos agentes públicos, incluindo as bases digitais e o acervo de estudos, planos, projetos e programas produzidos e em produção na APRM.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A elaboração do Plano de Desenvolvimento e Proteção Ambiental (PDPA) para a Área de Proteção e Recuperação dos Mananciais do Alto Tietê Cabeceiras(APRM-ATC) cumpre mais uma etapa no processo de implementação da Lei Estadual nº 9.866/97, conhecida como a "Nova Lei de Proteção aos Mananciais". A análise diagnóstica da região subsidiou a proposta de Áreas de Intervenção da APRM-ATC e o desenvolvimento da Minuta de Lei Específica (ANEXO B).

O trabalho foi realizado buscando atender tanto as necessidades locais quanto as regionais por meio de reuniões conjuntas com os três segmentos (Estado, Prefeituras e sociedade civil). Por isso, pode ser considerado um avanço no campo de políticas públicas pois estabelece as diretrizes e as normas para a proteção dos mananciais da RMSP, apresenta a proposta de um sistema de informações e de programas, para dar suporte à gestão compartilhada entre os agentes públicos e a sociedade civil. Desta forma, a elaboração do PDPA representa um instrumento para que o Sistema de Planejamento e Gestão da APRM-ATC possa exercer suas funções e garantir a preservação dos atributos ambientais regionais.

Por outro lado, deve-se, também, ressaltar algumas considerações importantes:

- a problemática da gestão da APRM-ATC, visto que compreende território de municípios pertencentes à UGRHI 06 – Bacia do Alto Tietê e UGRHI 07 – Bacia da Baixada Santista, sendo primordial estabelecer critérios para a gestão compartilhada, em razão da estruturação e aplicação da Lei Específica;
- a necessidade de um suporte diferenciado ao município de Paraibuna, visto que não incidia em seu território uma lei de ordenamento de uso e ocupação do solo para proteção de mananciais;
- nos municípios com território fora da área de manancial, o crescimento urbano e populacional deve se dar preferencialmente fora da APRM. A realocação de população (somente se necessária), deve ser direcionada para fora da APRM-ATC, apoiada por políticas municipais, estaduais e metropolitanas de habitação e mobilidade;
- nos municípios totalmente inseridos em área de manancial, como é o caso de Biritiba Mirim, Salesópolis e Ribeirão Pires é importante que as ocupações

futuras estejam conectadas à área urbana consolidada, onde é possível a extensão dos sistemas de infraestrutura básica (energia, água, esgoto, viário, entre outros), respeitando-se as características do meio físico e a capacidade da APRM em suportar a carga gerada pelas ocupações atuais e futuras;

- a obrigação de estudos específicos para se atingir uma base técnica de conhecimento necessária para a adequada gestão do território e de seus recursos hídricos, como é o caso da rede de monitoramento fluviométrica e pluviométrica; da relação das atividades agrícolas com a qualidade da água; da diferenciação dos estágios de regeneração da vegetação, dos riscos geológicos e geotécnicos, entre outros;
- a urgência da oficialização das Áreas de Recuperação Ambiental (ARA) e implementação dos respectivos planos e projetos de recuperação visando melhorar a qualidade socioambiental da população e dos mananciais da APRM-ATC;
- a importância de ampliar a rede de monitoramento de qualidade das águas na APRM-ATC, com medição de vazão concomitante;
- a priorização nos investimentos em saneamento urbano e rural no que tange a necessária redução do aporte de cargas de fósforo;
- o imprescindível suporte à operacionalização do sistema de fiscalização, monitoramento e licenciamento, que exige conhecimento e atuação constante dos técnicos para garantir que a ocupação dos mananciais aconteça dentro de parâmetros estabelecidos na Lei Específica e no PDPA;
- a necessidade de recursos financeiros para concretizar as ações prioritárias definidas no PDPA; e
- a transparência e atualização das informações que são para a gestão, para o entendimento e para o fortalecimento das políticas públicas nas áreas de mananciais.

O PDPA deve ser revisto periodicamente, considerando o disposto na Lei Estadual n° 9.866/97, de proteção dos mananciais. Trata-se, deste modo, de um processo dinâmico, que constitui exercício democrático de gestão entre os órgãos públicos, a sociedade civil e o setor privado. Sua legitimidade depende da inclusão da participação social em sua formulação e acompanhamento da implementação. As Áreas de Intervenção e Minuta de Lei Específica, que materializam a proposta

elaborada para a atualização das diretrizes e das normas ambientais e urbanísticas de interesse regional do território da APRM-ATC, para que tenha validade legal, precisa cumprir os devidos trâmites (passar no Comitê de Bacia do Alto Tietê; nos conselhos estaduais de Recursos Hídricos (CRH) e do Meio Ambiente (Consema); até o seu encaminhamento à Assembleia Legislativa). Nesse processo, poderá passar por alterações visando o seu aprimoramento.

O grande desafio da Lei e do PDPA é lidar com o crescimento populacional e os interesses econômicos, muitas vezes atrelados a dinâmicas externas à APRM. Deste modo, o sucesso dessas diretrizes depende fundamentalmente: da gestão participativa e descentralizada da APRM, integrando setores e instâncias governamentais e a sociedade civil; da fiscalização efetiva; da articulação dos programas e políticas regionais e setoriais; e da implementação dos instrumentos de planejamento e gestão capazes de intervir e reorientar os processos de ocupação na APRM-ATC, com vistas à proteção dos mananciais.

São Paulo, 20 de janeiro de 2014

CENTRO DE TECNOLOGIAS GEOAMBIENTAIS
Laboratório de Recursos Hídricos e Avaliação Geoambiental- Labgeo

Geóg[a] Ma. Maria Cristina Jacinto de Almeida
Gerente do Projeto
CREASP n[0] 0601588105 - RE - 4865

CENTRO DE TECNOLOGIAS GEOAMBIENTAIS
Laboratório de Recursos Hídricos e Avaliação Geoambiental - Labgeo

Geólº Dr. José Luiz Albuquerque Filho
Chefe
CREASP N° 0600998502 – RE 6093

CENTRO DE TECNOLOGIAS GEOAMBIENTAIS

Geólº Me. Antonio Gimenez Filho
Diretor
CREASP-0600693084 - RE-4765

EQUIPE TÉCNICA

CENTRO DE TECNOLOGIAS GEOAMBIENTAIS – CTGeo

Laboratório de Recursos Hídricos e Avaliação Geoambiental - Labgeo

Priscila Ikematsu - Eng. Ambiental

Maria Cristina Jacinto de Almeida - Geógrafa, Ma. – Gerente do Projeto

Ana Candida Melo Cavani Monteiro - Matemática, Ma.

Deborah Terrel – Geógrafa, Ma.

José Luiz Albuquerque Filho - Geólogo, Dr.

Ana Maciel de Carvalho - Geóloga

André Luis Ferreira - Geógrafo

Nivaldo Paulon – Tecnólogo Civil, Especialista

Pedro de Paiva Youssef – Geógrafo

Ana Maria de Azevedo Dantas Marins – Técnica

Claudia Midori Tanabe Galvão – bolsista de Geografia

Talita Amaral Sanches Ferreira – bolsista de Geografia

Apoio Técnico

Benedito Nachbal – Técnico

Antônio José Catib Baladore - Técnico

Alvaro Camargo Kopezynski - Técnico

Apoio Administrativo

Rosângela A. C. Correa – Secretária

Consultores

Adélia Souza dos Santos – Geógrafa e economista

Gisela Coelho Nascimento – Engenheira civil, Ma.

Nelson Marques da Silva Filho – Arquiteto e Urbanista.

AGRADECIMENTOS

Inúmeros órgãos públicos e entidades prestaram a sua colaboração, de alguma forma, no fornecimento de dados que constam deste relatório. Mesmo correndo o risco de alguma omissão, dado o grande número de consultas realizadas ao longo do desenvolvimento dos trabalhos, não se pode deixar de mencionar:

SEGMENTO ESTADO

Companhia Ambiental do Estado de São Paulo - Cetesb

Companhia de Saneamento Básico do Estado e São Paulo - Sabesp

Departamento de Águas e Energia Elétrica - DAEE

Empresa Paulista de Planejamento Metropolitano – Emplasa

Secretaria da Habitação – SH /
Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano - CDHU

Secretaria de Abastecimento e Agricultura – SAA/
Coordenadoria de Assistência Técnica e Integral - CATI

Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos – SSRH /
Unidade de Gerenciamento de Projetos - UGP

Secretaria do Meio Ambiente – SMA /
Coordenadoria de Planejamento Ambiental - CPLA

SEGMENTO MUNICÍPIO

Prefeitura Municipal de Biritiba Mirim

Prefeitura Muncipal de Mogi das Cruzes

Prefeitura Muncipal de Paraibuna

Prefeitura Muncipal de Ribeirão Pires

Prefeitura Muncipal de Salesópolis

Prefeitura Muncipal de Suzano

SEGMENTO SOCIEDADE CIVIL

Associação de Engenheiros, Arquitetos e Agrônomos de Mogi das Cruzes

Associação dos Engenheiros da Sabesp

Fundação para o Desenvolvimento da Unesp - Fundunesp

Sindicato Rural de Mogi das Cruzes

Universidade de Mogi das Cruzes - UMC

Centro das Indústrias do Estado de São Paulo –CIESP/
Federação das Indústrias do Estado de São Paulo – FIESP

Av. Prof. Almeida Prado, 532 | Cidade Universitária
São Paulo | SP | CEP 05508-901
Tel 11 3767 4000 | Fax 11 3767 4002 | ipt@ipt.br
www.ipt.br

BIBLIOGRAFIA

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS - ANA. **Atlas Brasil: abastecimento urbano de água: panorama nacional**. Brasília: ANA/ Engecorps/ Cobrape, 2010. Disponível em: <http://atlas.ana.gov.br/>. Acesso em: 06 out. 2011.

BITAR, O. Y. **Avaliação da recuperação de áreas degradadas por mineração na Região Metropolitana de São Paul**o. 1997. 185 f. Tese (Doutorado) - Departamento de Engenharia de Minas, Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1997.

BRASIL. Lei Complementar nº 14, de 8 de junho de 1973. Estabelece as regiões metropolitanas de São Paulo, Belo Horizonte, Porto Alegre, Recife, Salvador, Curitiba, Belém e Fortaleza. **Diário Oficial da União**, Brasília, 11 jun. 1973. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/LCP/Lcp14.htm>. Acesso em: 17 dez. 2012.

BRASIL. Lei nº 6.766, de 19 de dezembro de 1979. Dispõe sobre o parcelamento do solo urbano e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, 20 dez. 1979.

BRASIL. Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, 02 set. 1981. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L6938.htm>. Acesso em: 14 dez. 2012.

BRASIL. Lei nº 9.433, de 08 de janeiro de 1997. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989. **Diário Oficial da União**, Brasília, 09 jan. 1997. p. 470. Disponível em: <http://legislacao.planalto.gov.br/legisla/legislacao.nsf/Viw_Identificacao/lei%209.433-1997?OpenDocument>. Acesso em: fev. 2012.

BRASIL. Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, 28 abr. 1999. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/_ccivil_03/Leis/L9795.htm>. Acesso em: 18 mar. 2012.

BRASIL. Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000. Regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, 19 jul. 2000.

BRASIL. Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001. Regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências. Estatuto da Cidade. **Diário Oficial da União**, Brasília, 11 jul. 2001.

BRASIL. Decreto nº 4.340, de 22 de agosto de 2002. Regulamenta artigos da Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000, que dispõe sobre o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza - SNUC, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, 23 ago. 2002.

Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ decreto/2002/d4340.htm>. Acesso em: 23 nov. 2012.

BRASIL. Lei nº 11.977, de 7 de julho de 2009. Dispõe sobre o Programa Minha Casa, Minha Vida - PMCMV e a regularização fundiária de assentamentos localizados em áreas urbanas; altera o Decreto-Lei nº 3.365, de 21 de junho de 1941, as Leis nºs 4.380, de 21 de agosto de 1964, 6.015, de 31 de dezembro de 1973, 8.036, de 11 de maio de 1990, e 10.257, de 10 de julho de 2001, e a Medida Provisória nº 2.197-43, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, 8 jul. 2009. Disponível em: <http://www.jusbrasil.com.br/legislacao/817925/lei-11977-09>. Acesso em: 14 dez. 2012.

BRASIL. Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, 3 ago. 2010. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm.>. Acesso em: 14 dez. 2012.

BRASIL. Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, 28 maio 2012. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2012/Lei/L12651.htm. Acesso em: 14 dez. 2012.

CENTRO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DE SÃO PAULO - CIESP. Editora Pesquisa e Indústria LTDA - EPIL. **Cadastro industrial das empresas registradas na CIESP - 2011/2012**. São Paulo, 2012.

CHAPRA, S. C. **Surface Water Quality Modeling**. New York: McGraw Hill, 1997.

CHAPRA, S. C.; RECKHOW, K. H. **Engineering approach for lakes management**. Boston, Ma: Butterworth Publishers, 1983. 492 p.

CHRISTOFOLETTI, A. **Geomorfologia**. São Paulo: Edgar Blücher, 1982. 150 p.

COELHO NETTO, A. L.; AVELAR, A. de S. Hidrologia de encosta na interface com a geomorfologia. In: GUERRA, A. J. T.; CUNHA, S. B. da. **Geomorfologia e Meio Ambiente**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1996. p. 103-137.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO - CETESB. **Relatório de qualidade das águas superficiais no Estado de São Paulo 2009**. São Paulo: Cetesb, 2010. (Série Relatórios). Disponível em: <http://www.cetesb.sp.gov.br/agua/ aguas-superficiais/35-publicacoes-/-relatorios>. Acesso em: 08 mai. 2012.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO - CETESB. **Inventário estadual de resíduos sólidos domiciliares: relatório de 2010**. São Paulo: Cetesb, 2011a. 186 p. il. (Série Relatórios). Disponível em: <http://www.cetesb.sp.gov.br/solo>. Acesso em: 21 out. 2011.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO - CETESB. **Qualidade das águas superficiais no Estado de São Paulo 2010**. São Paulo: Cetesb, 2011b. (Série Relatórios). Disponível em: <http://www.cetesb.sp.gov.br/agua/aguas-superficiais/35-publicacoes-/-relatorios>. Acesso em: 08 nov. 2011.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO - CETESB. **Relação de áreas contaminadas no Estado de São Paulo**. São Paulo: Cetesb, 2011c. Disponível em: <http://www.cetesb.sp.gov.br/solo>. Acesso em: 16 abr. 2012.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO - CETESB. **Inventário estadual de resíduos sólidos domiciliares: relatório de 2011**. São Paulo: Cetesb, 2012a. 219 p. il. (Série Relatórios). Disponível em: <http://www.cetesb.sp.gov.br/solo>. Acesso em: 16 abr. 2012.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO - CETESB. **Qualidade das águas superficiais no Estado de São Paulo 2011**. São Paulo: Cetesb, 2012b. (Série Relatórios). Disponível em: <http://www.cetesb.sp.gov.br/agua/aguas-superficiais/35-publicacoes-/-relatorios>. Acesso em: 16 abr. 2012.

COMPANHIA DE SANEAMENTO BÁSICO DO ESTADO DE SÃO PAULO - SABESP. **Revisão e atualização do Plano Diretor de Abastecimento de Água da Região Metropolitana de São Paulo**. Consórcio PDA 2025. São Paulo: Sabesp/ ENCIBRA/ HIDROCONSULT, 2004.

COMPANHIA DE SANEAMENTO BÁSICO DO ESTADO DE SÃO PAULO - SABESP. **PDAA - Plano Diretor de Abastecimento de Água da Região Metropolitana de São Paulo**. São Paulo: Sabesp/ ENCIBRA/ HIDROCONSULT, 2006.

COMPANHIA DE SANEAMENTO BÁSICO DO ESTADO DE SÃO PAULO - SABESP. **Dossiê Sistema Rio Claro**. Sabesp: Espaço das Águas, 2009. Disponível em: <http://memoriasabesp.sabesp.com.br/acervos/dossies/pdf/6_dossie_sistema_rio_claro.pdf>. Acesso em: 21 nov. 2011.

COMPANHIA DE SANEAMENTO BÁSICO DO ESTADO DE SÃO PAULO - SABESP. **Plano Diretor de Esgotos (PDE) da Região Metropolitana de São Paulo: Relatório Síntese PDE 2010**. Consórcio COBRAPE/CONCREMAT. São Paulo: Sabesp, 2011.

COMPANHIA DE SANEAMENTO BÁSICO DO ESTADO DE SÃO PAULO - SABESP. **Caderno de Pontos de Coleta e Monitoramento da Qualidade da Água - Sistemas Produtores Alto Tietê e Rio Claro**. São Paulo: Sabesp MARL, 2012.

COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL - CETESB. **Relatório de qualidade das águas interiores do Estado de São Paulo 2000**. São Paulo: Cetesb, 2001. (Série Relatórios). Disponível em: <http://www.cetesb.sp.gov.br/_agua/aguas-superficiais/35-publicacoes-/-relatorios>. Acesso em: 08 mai. 2012.

COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL - CETESB. **Relatório de qualidade das águas interiores do Estado de São Paulo 2001**. São Paulo: Cetesb, 2002. (Série Relatórios). Disponível em: <http://www.cetesb.sp.gov.br/_agua/aguas-superficiais/35-publicacoes-/-relatorios>. Acesso em: 08 mai. 2012.

COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL - CETESB. **Relatório de qualidade das águas interiores do Estado de São Paulo 2002**. São Paulo: Cetesb, 2003. (Série Relatórios). Disponível em: <http://www.cetesb.sp.gov.br/ agua/aguas-superficiais/35-publicacoes-/-relatorios>. Acesso em: 08 mai. 2012.

COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL - CETESB. **Relatório de qualidade das águas interiores do Estado de São Paulo 2003**. São Paulo: Cetesb, 2004. (Série Relatórios). Disponível em: <http://www.cetesb.sp.gov.br/ agua/aguas-superficiais/35-publicacoes-/-relatorios >. Acesso em: 08 mai. 2012.

COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL - CETESB. **Relatório de qualidade das águas interiores do Estado de São Paulo 2004**. São Paulo: Cetesb, 2005. (Série Relatórios). Disponível em: <http://www.cetesb.sp.gov.br/ agua/aguas-superficiais/35-publicacoes-/-relatorios>. Acesso em: 08 mai. 2012.

COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL - CETESB. **Relatório de qualidade das águas interiores do Estado de São Paulo 2005**. São Paulo: Cetesb, 2006. (Série Relatórios). Disponível em: <http://www.cetesb.sp.gov.br/ agua/aguas-superficiais/35-publicacoes-/-relatorios>. Acesso em: 08 mai. 2012.

COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL - CETESB. **Relatório de qualidade das águas interiores do Estado de São Paulo 2006**. São Paulo: Cetesb, 2007. (Série Relatórios). Disponível em: <http://www.cetesb.sp.gov.br/ agua/aguas-superficiais/35-publicacoes-/-relatorios>. Acesso em: 08 mai. 2012.

COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL - CETESB. **Relatório de qualidade das águas interiores do Estado de São Paulo 2007**. São Paulo: Cetesb, 2008. (Série Relatórios). Disponível em: <http://www.cetesb.sp.gov.br/ agua /aguas-superficiais/35-publicacoes-/-relatorios>. Acesso em: 08 mai. 2012.

COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL - CETESB. **Relatório de qualidade das águas interiores do Estado de São Paulo 2008**. São Paulo: Cetesb, 2009. (Série Relatórios). Disponível em: <http://www.cetesb.sp.gov.br/ agua/aguas-superficiais/35-publicacoes-/-relatorios>. Acesso em: 08 mai. 2012.

CONSELHO DE DEFESA DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO, ARQUEOLÓGICO, ARTÍSTICO E TURÍSTICO DO ESTADO DE SÃO PAULO - CONDEPHAAT. Resolução SC nº 40, de 6 de junho de 1985. Tombamento da área da Serra do Mar e de Paranapiacaba. **Diário Oficial do Estado**, São Paulo, 15 de jun. 1985. p. 29.

CONSELHO DE DEFESA DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO, ARQUEOLÓGICO, ARTÍSTICO E TURÍSTICO DO ESTADO DE SÃO PAULO - CONDEPHAAT. Resolução SC nº 6, de 21 de fevereiro de 1990. Tombamento da nascente do Rio Tietê. **Diário Oficial do Estado**, Poder Executivo, São Paulo, 22 fev. 1990. Seç. 1, p. 29.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE - CONAMA. Resolução Conama nº 20, de 18 de junho de 1986. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais

para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, 30 jul. 1986.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE - CONAMA. Resolução Conama nº 9, de 24 de outubro de 1996. Define "corredor de vegetação entre remanescentes" como área de trânsito para a fauna. **Diário Oficial da União**, Brasília, 7 nov. 1996. Seç. 1, n. 217, p. 23069-23070. Disponível em: <http://licenciamento.cetesb.sp.gov.br/legislacao/federal/resolucoes/1996_Res_CONAMA_9.pdf>. Acesso em: 08 mai. 2012.

CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE - CONAMA. Resolução Conama nº 302, de 20 de março de 2002. Dispõe sobre os parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente de reservatórios artificiais e o regime de uso do entorno. **Diário Oficial da União**, Brasília, 13 maio de 2002a. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res02/res30202.html>. Acesso em: fev. 2012.

CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE - CONAMA. Resolução Conama nº 303, de 20 de março de 2002. Dispõe sobre parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente. **Diário Oficial da União**, Brasília, 13 maio de 2002b. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res02/res30302.html>. Acesso em: fev. 2012.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE - CONAMA. Resolução Conama nº 357, de 17 de março de 2005. Dispõe sobre a classificação e diretrizes ambientais para o enquadramento das águas subterrâneas e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, 18 mar. 2005.

CONSÓRCIO JGP/ PRIME. Relatório de Impacto Ambiental - RIMA. **Programa Rodoanel Mário Covas - Trecho Leste**. Desenvolvimento Rodoviário S.A. - DERSA. São Paulo, 2009. Cap.1-5.

CONSÓRCIO JGP/ PRIME. Relatório de Impacto Ambiental - RIMA. **Programa Rodoanel Mário Covas - Trecho Norte**. Desenvolvimento Rodoviário S.A. - DERSA. São Paulo, 2010. 148 p.

COUTINHO, J. M. V. **Carta Geológica da Região Metropolitana da Grande São Paulo** (Escala 1: 50.000). São Paulo: EMPLASA, 1980. 2 folhas.

DEPARTAMENTO DE INFORMÁTICA DO SUS - DATASUS. **Classificação Estatística Internacional de Doenças e Problemas Relacionados à Saúde**. Consulta aos dados de 2006 e 2011. Disponível em: <http://www2.datasus.gov.br/DATASUS/index.php?area=040203>. Acesso em: nov. 2012.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE PRODUÇÃO MINERAL - DNPM. **Sistema de Informações Geográficas da Mineração – SIGMINE**. DNPM, 2011. Disponível em: <http://sigmine.dnpm.gov.br/webmap/>. Acesso em: 20 out. 2011.

DILLON, P. J.; RIGLER, F. H. Test of a simple nutrient budget model predicting the phosphorus concentration in lake water. **Journal of Fish. Res. Board Can**., v. 31, p. 1771-1778, 1974.

DOLAN, D. M.; YUI, A. K.; GEIST, R. D. Evaluation of river load estimation methods for total phosphorus. **Journal of Great Lakes Research**, v. 7, n. 3, p. 207-214, 1981.

EMPRESA PAULISTA DE PLANEJAMENTO METROPOLITANO - EMPLASA. **Mapa de uso e ocupação do solo**. São Paulo: Emplasa, 2005. CD-ROM.

EMPRESA PAULISTA DE PLANEJAMENTO METROPOLITANO - EMPLASA. **Ortofoto digital da Região Metropolitana de São Paulo**. Ortofotos digitais, articuladas de acordo com a as cartas 1: 5.000, obtidas a partir de voo fotogramétrico analógico na escala 1:30.000, ocorrido no ano de 2007, abrangendo a Região Metropolitana de São Paulo. São Paulo: Emplasa, 2007.

EMPRESA METROPOLITANA DE TRANSPORTES URBANOS DE SÃO PAULO - EMTU. **Sistema Viário de Interesse Metropolitano de 2006 (SIVIM)**. Disponível em: <www.emtu.sp.gov.br/>. Acesso em: ago. 2012.

EUROPEAN ENVIRONMENT AGENCY - EEA. **Environmental indicators: typology and overview**. Copenhagen: EEA, 1999. 19 p. (Technical Report, n. 25). Disponível em: <http://www.eea.eu.int>. Acesso em: nov. 2012.

FORNASARI FILHO, N. et al. **Alterações no meio físico decorrentes de obras de engenharia**. São Paulo: IPT, 1992. 170 p. (Publicação, 1 972; Boletim, 61).

FREITAS, I. F. **Unidades de conservação no Brasil: o plano estratégico nacional de áreas protegidas e a viabilização da zona de amortecimento**. 2009. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo) - Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2009.

FUNDAÇÃO AGÊNCIA DA BACIA HIDROGRÁFICA DO ALTO TIETÊ - FABHAT. **Relatório: Estudo de Fundamentos para a implementação da Cobrança pelo Uso da Água na UGRHI 06**. São Paulo: FABHAT, 2009. Disponível em: <http://www.sigrh.sp.gov.br/sigrh/cobranca/pdf/fundamentacao_cobranca_04.pdf>. Acesso em: nov. 2012.

FUNDAÇÃO BANCO DO BRASIL. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA. **Tecnologia Social, Fossa Séptica Biodigestora**. Saúde e Renda no Campo. Brasília: Fundação Banco do Brasil, 2010.

FUNDAÇÃO DE APOIO À UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO - FUSP. **Plano da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê**. São Paulo: FUSP, 2009. Arquivos em formato *shapefile*.

FUNDAÇÃO PARA O DESENVOLVIMENTO DA UNESP - FUNDUNESP. **Plano Diretor Participativo de Paraibuna**. Relatórios 4 (Leitura Comunitária e Diagnóstico Técnico Consolidado) e 5 (Hipóteses de Intervenção). São Paulo: Fundunesp, 2012.

FUNDAÇÃO SISTEMA ESTADUAL DE ANÁLISE DE DADOS - SEADE. **O estado dos municípios 2000-2002: Índice Paulista de Responsabilidade Social, Versão 2004**. São Paulo: Seade/ Imprensa Oficial, 2004. 138 p. (Síntese das Regiões Administrativas).

FUNDAÇÃO SISTEMA ESTADUAL DE ANÁLISE DE DADOS - SEADE. **Índice Paulista de Responsabilidade Social – IPRS 2008**. São Paulo: Seade, 2012. Disponível em: <http://www.seade.gov.br/produtos/projpop/>. Acesso em: 18 fev. 2012.

GRUPO METRÓPOLE FLUVIAL - GMF. **Estudos de pré-viabilidade do Hidroanel Metropolitano de São Paulo**. Relatório Conceitual. São Paulo: Faculdade de Arquitetura e Urbanismo - FAU/USP, 2011. Disponível em: <www.metropolefluvial.fau.usp.br>. Acesso em: abr. 2012.

HIDRO ENGENHEIROS CONSULTORES LTDA. Empresa Metropolitana de Águas e Energia - EMAE. **Reconstituição das vazões naturais médias mensais dos aproveitamentos do Alto Tietê**. Relatório Final. São Paulo: EMAE, 2009.

HASUI, Y. et al. O Embasamento Pré-Cambriano e Eopaleozóico em São Paulo. In: INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO - IPT. **Mapa geológico do Estado de São Paulo**. São Paulo: IPT, 1981. p. 12-45. (Publicação, 1 184).

HASUI, Y.; SADOWSKI, G. R. Evolução geológica do Pré-cambriano na região sudeste do Estado de São Paulo. **Revista Brasileira de Geociências**, Rio Claro, p.182-200, 1976.

HELOU, G. C. N. **Modelos de avaliação do estado trófico aplicados ao Reservatório do Guarapiranga**. 1996. 156 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Hidráulica e Sanitária) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1996.

HONDA, F. A.; KANASHIRO, M. M. **Revisão do Zoneamento da Reserva da Biosfera do Cinturão Verde da Cidade de São Paulo** – Versão Final. São Paulo: RBCV/IF, 2008. Mapa.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Censos Demográficos de 1980, 1991, 2000 e 2010**. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/ home/estatistica/populacao/censo2010/>. Acesso em: 27 fev. 2012.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **ESTATCART - Universo dos Setores Censitários 2010**. Disponível em: <ftp.ibge.gov.br/estatcart>. Acesso em: ago. 2012.

INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO - IPT. **Erosão no Estado de São Paulo**. São Paulo: IPT, 1995. (Relatório Técnico, 33 402).

INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO - IPT. **Desenvolvimento de sistema de indicadores ambientais aplicáveis à gestão das Áreas de Proteção e Recuperação de Mananciais (APRMs) situadas na UGRHI 6: Projeto GEO Bacias**. Relatório Final (Produtos 2 a 4). São Paulo: IPT, 2009. (Relatório Técnico, 113 163-205).

INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO - IPT. **Diagnóstico ambiental para subsídio ao Plano de Desenvolvimento e Proteção Ambiental da área de afloramento do Sistema Aquífero Guarani no Estado de São Paulo**. São Paulo: IPT, 2010. 7 v. 384 p. (Relatório Técnico, 117 017-205).

INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO - IPT. **Diretrizes e ações para prevenção e controle dos impactos decorrentes dos processos erosivos na Bacia do Alto Tietê UGRHI 06**. São Paulo: IPT, 2011. (Relatório Técnico, 122 617-205).

INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO - IPT. Empresa Metropolitana de Planejamento da Grande São Paulo - EMPLASA. **Carta de aptidão física ao assentamento urbano - 1:50.000: guia de utilização**. São Paulo: IPT/ Emplasa, 1990.

INSTITUTO FLORESTAL - IF. Secretaria de Estado do Meio Ambiente - SMA. **Plano de Manejo do Parque Estadual da Serra do Mar - Mapa Zoneamento**. São Paulo: Instituto Florestal/ SMA, 2006.

INSTITUTO GEOGRÁFICO E CARTOGRÁFICO - IGC. **Municípios e distritos do Estado de São Paulo**. São Paulo: IGC, 1995. 208 p.

INSTITUTO SOCIOAMBIENTAL - ISA. Secretaria Municipal do Verde e do Meio Ambiente - SVMA. **Subsídios técnicos para a elaboração do parecer sobre impactos ambientais e medidas mitigadoras e compensatórias do Trecho Sul do Rodoanel Mário Covas**. Relatório Final. São Paulo: ISA/ SVMA, 2005.

JGP CONSULTORIA E PARTICIPAÇÕES LTDA. **Duplicação da Rodovia dos Tamoios (SP-99) - Subtrecho Planalto**. Relatório de Impacto Ambiental - RIMA. São Paulo: DER-DERSA, 2011. 99 p.

LABORATÓRIO DE HABITAÇÃO E ASSENTAMENTOS HUMANOS - LABHAB. Faculdade de Arquitetura e Urbanismo - FAU. **Estudo preliminar: impactos urbanísticos do Trecho Oeste do Rodoanel Mario Covas**. São Paulo: LabHab/ FAU-USP, 2005. 154 p.

LIMA, W. P. **Impacto ambiental do eucalipto**. 2. ed. São Paulo: EDUSP, 1993. 301 p.

MARCONDES, M. J. A. **Cidade e natureza: proteção dos mananciais e exclusão social**. São Paulo: Studio Nobel, 1999. 238 p. (Coleção Cidade Aberta).

MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO - MTE. **Banco de Dados da Relação Anual de Informações Sociais (RAIS) - Setor Terciário 2002 e 2010**. Disponível em: <http://www.mte.gov.br>. Acesso em: set. 2012.

OLIVEIRA, J. B. et al. **Mapa Pedológico do Estado de São Paulo**. Campinas: Instituto Agronômico de Campinas – IAC; Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 1999.

PREFEITURA DA ESTÂNCIA TURÍSTICA DE RIBEIRÃO PIRES - PMRP. **Lei Complementar nº 4.791, de 14 de setembro de 2004**. Institui o Plano Diretor da Estância Turística de Ribeirão Pires. Ribeirão Pires: PMRP, 2004.

PREFEITURA DA ESTÂNCIA TURÍSTICA DE RIBEIRÃO PIRES - PMRP. **Lei nº 5.555, de 08 de julho de 2011**. Altera dispositivos da Lei nº 4.791, de 14 de setembro de 2004, que instituiu

o Plano Diretor da Estância Turística de Ribeirão Pires, e dá outras providências. Ribeirão Pires: PMRP, 2011.

PREFEITURA DA ESTÂNCIA TURÍSTICA DE SALESÓPOLIS - PMSAL. **Lei Complementar nº 003/2007**. Dispõe sobre o Plano Diretor Participativo – PDP da Estância Turística de Salesópolis e dá outras providências. Salesópolis: PMSAL, 2007.

PREFEITURA MUNICIPAL DE BIRITIBA MIRIM - PMBM. **Lei Complementar nº 05, de 26 de novembro de 2004**. Aprova o Plano Diretor do Município de Biritiba Mirim, e dá outras providências. Biritiba Mirim: PMBM, 2004.

PREFEITURA MUNICIPAL DE MOGI DAS CRUZES - PMMC. **Lei Complementar nº 46, de 17 de novembro de 2006**. Dispõe sobre o Plano Diretor do Município de Mogi das Cruzes. Mogi das Cruzes: PMMC, 2006.

PREFEITURA MUNICIPAL DE SUZANO - PMSUZ. **Lei Complementar nº 025/1996**. Dispõe sobre a divisão do território do Município em Zonas de Uso; regula o parcelamento e a ocupação do solo; dispõe sobre os imóveis e as edificações em geral, e dá outras providências. Suzano: PMSUZ, 1996.

PREFEITURA MUNICIPAL DE SUZANO - PMSUZ. **Lei Complementar nº 145/2004**. Institui o Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado do Município de Suzano e dá outras providências. Suzano: PMSUZ, 2004.

PREFEITURA MUNICIPAL DE SUZANO - PMSUZ. **Lei Complementar nº 158/06**. Altera a Lei Complementar Municipal nº 145, de 13 de julho de 2004, especificando as áreas que passam a integrar a categoria de "Zonas de Especial Interesse Social – ZEIS", e dá outras providências. Suzano: PMSUZ, 2006. Disponível em: <http://www.suzano.sp.gov.br/CN02/atos/legislacao/esp_det.asp?id=788>. Acesso em: fev. 2012.

PREFEITURA MUNICIPAL DE SUZANO - PMSUZ. Câmara Municipal de Suzano. **Projeto de Lei Complementar nº 015-07/08**, **de 10 de agosto de 2007**. Institui o Plano Diretor Participativo do Município de Suzano, revoga a Lei Complementar Municipal n° 145, de 13 de julho de 2004, e dá outras providências. Disponível em: <http://www.camarasuzano.sp.gov.br/pags/_downloads/plano_diretor.pdf>. Acesso em: fev. 2012. (Em discussão).

PREFEITURA MUNICIPAL DE SUZANO - PMSUZ. Fundação para a Pesquisa Ambiental - FUPAM. **Revisão do Plano Diretor de Suzano 2006 – 2016**. Etapa 4 - Construção do Conhecimento sobre a Realidade Local. Suzano: FUPAM, 2007.

PRIME ENGENHARIA. **Bacia do Rio Guaió: diagnóstico preliminar da qualidade ambiental da bacia hidrográfica visando estabelecer a correlação do uso do solo e qualidade de água**. Produto 2 - Relatório Parcial 2. São Paulo: SMA/ CPLA, 2008.

RICCOMINI, C. **O Rift Continental do sudeste do Brasil**. 1989. Tese (Doutorado) - Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1989.

RODRIGUES, R. R.; BONONI, V. L. R. **Diretrizes para a conservação e restauração da biodiversidade no Estado de São Paulo**. São Paulo: Instituto de Botânica/ Imprensa Oficial do Estado de São Paulo, 2008.

RUY OHTAKE - ARQUITETURA E URBANISMO. **Diagnóstico Integrado para a elaboração do Plano Diretor da Estância Turística de Salesópolis**. Salesópolis, 2006.

SALAS. H. J.; MARTINO, P. A. Desarrollo de metodologias simplificadas para la evaluacion de eutroficacion em lagos calidos tropicales. In: ENCUENTRO DEL PROYECTO REGIONAL, 4., 1987, San Juan, Puerto Rico. **Memória**… San Juan: CEPIS/JCA, 1988. 28 p.

SALAS, H. J.; MARTINO, P. A. A Simplified Phosphorus Trophic State Model for Warm-Water Tropical Lakes. **Water Research**, Great Britain, v. 25, n. 3, p. 341-350, 1991.

SÃO PAULO (Estado). Lei nº 233, de 24 de dezembro de 1948. Fixa o Quadro Territorial, Administrativo e Judiciário do Estado, a vigorar no quinquênio de 1949-1953. **Diário Oficial do Estado**, Poder Executivo, São Paulo, 28 dez. 1948. Ano 38, n. 290, p. 1.

SÃO PAULO (Estado). Decreto nº 47.863, de 29 de março de 1967. Dispõe sobre a criação do Conselho de Desenvolvimento da Grande São Paulo, do Grupo Executivo da Grande São Paulo e dá outras providências. **Diário Oficial do Estado**, São Paulo, 30 mar. 1967. Ano 78, n. 58. Disponível em: <http://www.jusbrasil.com.br/legislacao/ 223898/decreto-47863-67-sao-paulo-sp>. Acesso em: 16 mai. 2012.

SÃO PAULO (Estado). Lei n° 898, de 18 de dezembro de 1975. Disciplina o uso do solo para proteção dos mananciais, cursos e reservatórios de água e demais recursos hídricos de interesse da Região Metropolitana da Grande São Paulo. **Diário Oficial do Estado**, Poder Executivo, São Paulo, 19 dez. 1975.

SÃO PAULO (Estado). Lei nº 1.172, de 17 de novembro de 1976. Delimita as áreas de proteção relativas aos mananciais, cursos e reservatórios de água, a que se refere o artigo 2º da Lei nº 898, de 18/12/1975, estabelece normas de restrição de uso do solo em tais áreas. **Diário Oficial do Estado**. Poder Executivo, São Paulo, 18 nov. 1976a.

SÃO PAULO (Estado). Lei nº 997, de 31 de maio de 1976. Dispõe sobre o controle da poluição do meio ambiente. **Diário Oficial do Estado**, São Paulo, 01 jun. 1976b. v. 86, n. 102. Disponível em: <http://www.mp.sp.gov.br/ portal/page/portal/cao_urbanismo_e_meio_ambiente/legislacao/leg_estadual/leg_est_leis/448FF05EFD982FEBE040A8C02C013604>. Acesso em: jul. 2011.

SÃO PAULO (Estado). Decreto nº 8.468, de 08 de setembro de 1976. Aprova o Regulamento da Lei n. 997, de 31 de maio de 1976, que dispõe sobre a Prevenção e o Controle da Poluição do Meio Ambiente. **Diário Oficial do Estado**, São Paulo, 9 set. 1976c. Disponível em: <http://www.ambiente.sp.gov.br/contAmbientalLegislacao_Ambiental_dec.php>. Acesso em: 17 out. 2011.

SÃO PAULO (Estado). Decreto nº 9.714, de 19 de abril de 1977. Aprova o Regulamento das Leis nº 898, de 18 de dezembro de 1975 e nº 1.172, de 17 de novembro de 1976, que dispõe

sobre o licenciamento do uso do solo para a proteção aos mananciais da Região Metropolitana da Grande São Paulo. **Diário Oficial do Estado**, São Paulo, 20 abr. 1977a. p. 5. Disponível em: <http://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/decreto/1977/decreto%20n.9.714,%20de%2019. 04.1977.htm>. Acesso em: 16 mai. 2012.

SÃO PAULO (Estado). Decreto nº 10.755, de 22 de novembro de 1977. Dispõe sobre o enquadramento dos corpos de água receptores na classificação prevista no Decreto n° 8.468, de 8 de setembro de 1976, e dá providências correlatas. **Diário Oficial do Estado**, São Paulo, 23 nov. 1977b. Ano 87, n. 221, p. 1. Disponível em: <http://www.cetesb.sp.gov.br/licenciamentoo/legislacao/estadual/decretos/1997_Dec_Est_10755.pdf>. Acesso em: 16 maio 2012.

SÃO PAULO (Estado). Decreto nº 13.313/79, de 6 de março de 1979. Dá nova redação ao artigo 2º do Decreto nº 10.251, de 30 de agosto de 1977, que dispõe sobre a criação do Parque Estadual da Serra do Mar, com a finalidade de incorporar ao seu perímetro área situada na região denominada Picinguaba, 1.º perímetro de Ubatuba, conforme Processo SA. nº 89.208-77, bem como de retificar sua linha perimétrica entre os pontos P25 e P30, nos termos do Processo SA. 446-78. **Diário Oficial do Estado**, 7 mar. 1979. Ano 89, n. 43. Disponível em: <http://www.jusbrasil.com.br/legislacao/208017/decreto-13313-79-sao-paulo-sp>. Acesso em: 16 maio 2012.

SÃO PAULO (Estado). Lei n° 5.598, de 06 de fevereiro de 1987. Declara Área de Proteção Ambiental regiões urbanas e/ou rurais dos Municípios de Salesópolis, Biritiba Mirim, Moji das Cruzes, Suzano, Poá, Itaquaquecetuba, Guarulhos, São Paulo, Osasco, Barueri, Carapicuíba e Santana do Parnaíba. **Diário Oficial do Estado**, São Paulo, 07 fev. 1987. v. 97, n. 26, p. 2. Disponível em: <http://www.ambiente.sp.gov.br/ apas/tiete.htm>. Acesso em: fev. 2012.

SÃO PAULO (Estado). Decreto nº 29.181, de 11 de novembro de 1988. Cria o Parque Nascentes do Tietê, no Município de Salesópolis, em área que especifica, declarando-a de utilidade pública para fins de desapropriação. **Diário Oficial do Estado**, 12 nov. 1988. Seç. 1, v. 98, n. 213, p. 8. Disponível em: <http://www.jusbrasil.com.br/ legislacao/187735/decreto-29181-88-sao-paulo-sp>. Acesso em: 16 maio 2012.

SÃO PAULO (Estado). 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. **Diário Oficial do Estado**, Poder Executivo, São Paulo, 31 dez. 1991. p. 2-5. Disponível em: <http://www.al.sp.gov.br/legislacao/ norma.do?id=18836>. Acesso em: 17 out. 2011.

SÃO PAULO (Estado). Decreto n° 37.701, de 25 de outubro de 1993. Altera redação de dispositivos que especifica do Decreto n.º 29.181, de 11 de novembro de 1988, que criou o Parque Nascentes do Tietê. **Diário Oficial do Estado**, São Paulo, 26 out. 1993. v. 103, n. 200, p. 1. Disponível em: <http://www.daee.sp.gov.br/legislacao/arquivos/682/DECRETO_37_701.pdf>. Acesso em: 16 maio 2012.

SÃO PAULO (Estado). Lei nº 9.034, de 27 de dezembro de 1994. Dispõe sobre o Plano Estadual de Recursos Hídricos - PERH, a ser implantado no período 1994 e 1995, em conformidade com a Lei nº 7.663, de 30 de dezembro de 1991, que instituiu normas de

orientação à Política Estadual de Recursos Hídricos. **Diário Oficial do Estado**, São Paulo, 28 dez. 1994. Seç. 1, v. 104, n. 241. Disponível em: <http://licenciamento.cetesb.sp.gov.br/legislacao/estadual/leis/1994_Lei_Est_9034.pdf>. Acesso em: 16 maio 2012.

SÃO PAULO (Estado). Lei nº 9.146, de 9 de março de 1995. Cria mecanismos de compensação financeira para municípios nos casos que especifica e dá providências correlatas. **Diário Oficial do Estado**, São Paulo, 10 mar. 1995. p. 6.

SÃO PAULO (Estado). Lei nº 9.866, de 28 de novembro de 1997. Dispõe de diretrizes e normas para a proteção e recuperação das bacias hidrográficas dos mananciais de interesse regional do Estado de São Paulo e dá outras providências. **Diário Oficial do Estado**, Poder Executivo, São Paulo, 29 nov. 1997. Seç. 1, v. 107, n. 230, p. 1-3. Disponível em: <http://www.al.sp.gov.br/legislacao/norma. do?id=5976>. Acesso em: 17 out. 2011.

SÃO PAULO (Estado). Decreto n° 42.837, de 03 de fevereiro de 1998. Regulamenta a Lei nº 5.598, de 6 de fevereiro de 1987, que declara área de proteção ambiental regiões urbanas e rurais ao longo do curso do Rio Tietê, nos Municípios de Salesópolis, Biritiba Mirim, Mogi das Cruzes, Suzano, Poá, Itaquaquecetuba, Guarulhos, São Paulo, Osasco, Barueri, Carapicuíba e Santana do Parnaíba, revoga o Decreto nº 37.619, de 6 de outubro de 1993, e dá providências correlatas. **Diário Oficial do Estado**, São Paulo, 04 fev. 1998. v. 108, n. 24. Disponível em: <http://www.ambiente.sp.gov.br/apas/tiete.htm>. Acesso em: fev. de 2012.

SÃO PAULO (Estado). Lei nº 12.183, de 29 de dezembro de 2005. Dispõe sobre a cobrança pela utilização dos recursos hídricos do domínio do Estado de São Paulo, os procedimentos para fixação dos seus limites, condicionantes e valores e dá outras providências. **Diário Oficial do Estado**, 30 dez. 2005. Seç. 1, p. 4.

SÃO PAULO (Estado). Lei nº 12.780, de 30 de novembro de 2007. Institui a Política Estadual de Educação Ambiental. **Diário Oficial do Estado**, São Paulo, 1 dez. 2007. Seç. 1, v. 117, n. 226, p. 1-3. Disponível em: <http://www.cetesb.sp.gov.br/licenciamentoo/legislacao/estadual/leis/2007_Lei_Est_12780.pdf> Acesso em: 16 maio 2012.

SÃO PAULO (Estado). Lei n° 13.579, de 13 de julho de 2009. Define a Área de Proteção e Recuperação dos Mananciais da Bacia Hidrográfica do Reservatório Billings - APRM-B. Define a Área de Proteção e Recuperação dos Mananciais da Bacia Hidrográfica do Reservatório Billings - APRM-B, e dá outras providências correlatas. **Diário Oficial do Estado**, Poder Executivo, 14 jul. 2009. Seç. 1, v. 119, n. 128, p. 1-7.

SÃO PAULO (Estado). Decreto n° 55.342, de 13 de janeiro de 2010. Regulamenta dispositivos da Lei nº 13.579, de 13 de julho de 2009, que define a Área de Proteção e Recuperação dos Mananciais da Bacia Hidrográfica do Reservatório Billings - APRM-B, e dá providências correlatas. **Diário Oficial do Estado**, Poder Executivo, 14 jan. 2010a. Seç. 1, v. 120, n. 9, p. 1.

SÃO PAULO (Estado). **Programa de Recuperação das Várzeas da Bacia do Alto Tietê - Etapa I (BR-L1216)**. Informe de Gestão Ambiental e Social do Programa. Versão preliminar para discussão interna, V04. São Paulo, 2010b.

SÃO PAULO (Estado). Lei nº 14.676, de 28 de dezembro de 2011. Institui o Plano Plurianual – PPA para o quadriênio 2012-2015. **Diário Oficial do Estado**, Poder Executivo, 29 dez. 2011. Seç. 1, v. 121, n. 244.

SECRETARIA DE AGRICULTURA E ABASTECIMENTO - SAA. Coordenadoria de Assistência Técnica Integral - CATI. Instituto de Economia Agrícola - IEA. **Levantamento censitário de unidades de produção agrícola do Estado de São Paulo – LUPA, Censos 1996 e 2007/2008**. São Paulo: SAA/CATI/IEA, 2008. Disponível em: <http://www.cati.sp.gov.br/projetolupa>. Acesso em: 14 set. 2011.

SECRETARIA DE ESTADO DA HABITAÇÃO - SH. Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano - CDHU. **Plano Plurianual - PPA 2008-2011**. São Paulo, 2008.

SECRETARIA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE - SMA. **Atlas das Unidades de Conservação Ambiental do Estado de São Paulo**. São Paulo: SMA, 2001. 64 p. il. mapas.

SECRETARIA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE - SMA. Companhia Brasileira de Projetos e Empreendimentos - COBRAPE. **Revisão do Plano de Desenvolvimento e Proteção Ambiental da Bacia do Guarapiranga**. São Paulo: SMA/ COBRAPE, 2010a.

SECRETARIA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE - SMA. Coordenadoria de Recursos Hídricos - CRHi. **Releitura dos Indicadores para Gestão de Recursos Hídricos 2010**. São Paulo: SMA/ CRHi, 2010b.

SECRETARIA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE - SMA. Secretaria de Agricultura e Abastecimento - SAA. Resolução Conjunta SMA/SAA-008 de 21, de dezembro de 2009. Estabelece diretrizes para incentivar as práticas de agricultura sustentável em Áreas de Proteção e Recuperação dos Mananciais da UGRHI do Alto Tietê, e dá outras providências. **Diário Oficial do Estado,** São Paulo, 22 dez. 2009. Seç. 1, p. 52.

SECRETARIA DE POLÍTICA AGRÍCOLA. Portaria nº 198, de 8 de julho de 2010. Aprova o Zoneamento Agrícola para a cultura de eucalipto no Estado de São Paulo, safra 2010. **Diário Oficial da União**, Brasília, seç. 1, n. 129, p. 4, 8 jul. 2010.

SECRETARIA DOS NEGÓCIOS METROPOLITANOS - SNM. Empresa Metropolitana de Planejamento da Grande são Paulo - EMPLASA. **Região Metropolitana de São Paulo - Proteção aos Mananciais: legislação e roteiro para implantação de projetos**. São Paulo: SNM/ Emplasa, 1984. 100 p.

SECRETARIA DOS TRANSPORTES METROPOLITANOS - STM. Companhia Paulista de Trens Metropolitanos - CPTM. **Traçado da Linha 11-Coral e Estações**. Disponível em: <www.cptm.sp.gov.br/>. Acesso em: set. 2012.

SENDACZ, S. et al. Sistemas em Cascata: concentrações e cargas de nutrientes no Sistema Produtor Alto Tietê, São Paulo. In: NOGUEIRA, M. G. et al. (Org.). **Ecologia de Reservatórios: impactos potenciais, ações de manejo e sistemas em cascata**. São Carlos: Rima, 2006. p.417- 434.

VIEIRA, M. S. **Entre as serras: sistema de espaços livres públicos, uma reflexão para Suzano**. 2012. 283 f. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012.

VILLAÇA, F. **Espaço intra-urbano no Brasil**. São Paulo: Editora Nobel, 1998.

VOLLENWEIDER, R. A. **Scientific fundamentals of the eutrophication of lakes and flowing waters, with particular reference to nitrogen and phosphorus as factors in eutrophication**. Paris: OECD, 1968. 250 p. (Tech Report DA 515C1168 27).

ANEXOS

Av. Prof. Almeida Prado, 532 | Cidade Universitária
São Paulo | SP | CEP 05508-901
Tel 11 3767 4000 | Fax 11 3767 4002 | ipt@ipt.br
www.ipt.br

ANEXO A
DESENHOS

Av. Prof. Almeida Prado, 532 | Cidade Universitária
São Paulo | SP | CEP 05508-901
Tel 11 3767 4000 | Fax 11 3767 4002 | ipt@ipt.br
www.ipt.br

DESENHO 1
USO E OCUPAÇÃO DO SOLO
(escala de apresentação 1: 50.000)

Av. Prof. Almeida Prado, 532 | Cidade Universitária
São Paulo | SP | CEP 05508-901
Tel 11 3767 4000 | Fax 11 3767 4002 | ipt@ipt.br
www.ipt.br

DESENHO 2
SUBUNIDADES DE ANÁLISE
(escala de apresentação 1: 50.000)

Av. Prof. Almeida Prado, 532 | Cidade Universitária
São Paulo | SP | CEP 05508-901
Tel 11 3767 4000 | Fax 11 3767 4002 | ipt@ipt.br
www.ipt.br

DESENHO 3
ÁREAS DE OCUPAÇÃO DIRIGIDA – APRM-ATC
(escala de apresentação 1: 50.000)

Av. Prof. Almeida Prado, 532 | Cidade Universitária
São Paulo | SP | CEP 05508-901
Tel 11 3767 4000 | Fax 11 3767 4002 | ipt@ipt.br
www.ipt.br

DESENHO 4
ÁREAS DE OCUPAÇÃO DIRIGIDA – APRM-ATC
MUNICÍPIO BIRITIBA MIRIM

Av. Prof. Almeida Prado, 532 | Cidade Universitária
São Paulo | SP | CEP 05508-901
Tel 11 3767 4000 | Fax 11 3767 4002 | ipt@ipt.br
www.ipt.br

DESENHO 5
ÁREAS DE OCUPAÇÃO DIRIGIDA – APRM-ATC
MUNICÍPIO DE MOGI DAS CRUZES

Av. Prof. Almeida Prado, 532 | Cidade Universitária
São Paulo | SP | CEP 05508-901
Tel 11 3767 4000 | Fax 11 3767 4002 | ipt@ipt.br
www.ipt.br

DESENHO 6
ÁREAS DE OCUPAÇÃO DIRIGIDA – APRM-ATC
MUNICÍPIO DE RIBEIRÃO PIRES

Av. Prof. Almeida Prado, 532 | Cidade Universitária
São Paulo | SP | CEP 05508-901
Tel 11 3767 4000 | Fax 11 3767 4002 | ipt@ipt.br
www.ipt.br

DESENHO 7
ÁREAS DE OCUPAÇÃO DIRIGIDA – APRM-ATC
MUNICÍPIO DE SALESÓPOLIS

Av. Prof. Almeida Prado, 532 | Cidade Universitária
São Paulo | SP | CEP 05508-901
Tel 11 3767 4000 | Fax 11 3767 4002 | ipt@ipt.br
www.ipt.br

DESENHO 8
ÁREAS DE OCUPAÇÃO DIRIGIDA – APRM-ATC
MUNICÍPIO DE SUZANO

Av. Prof. Almeida Prado, 532 | Cidade Universitária
São Paulo | SP | CEP 05508-901
Tel 11 3767 4000 | Fax 11 3767 4002 | ipt@ipt.br
www.ipt.br

ANEXO B
MINUTA DE LEI ESPECÍFICA DA APRM-ATC

Av. Prof. Almeida Prado, 532 | Cidade Universitária
São Paulo | SP | CEP 05508-901
Tel 11 3767 4000 | Fax 11 3767 4002 | ipt@ipt.br
www.ipt.br

ANEXO C

DVD

1. CADASTRO DE INDÚSTRIAS

2. ARQUIVOS QUALIDADE DA ÁGUA

3. LOTEAMENTOS DAS PREFEITURAS X ÁREAS DE INTERVENÇÃO

4. LISTA DE AÇÕES PRIORITÁRIAS

5. RELATÓRIO DIGITAL

Av. Prof. Almeida Prado, 532 | Cidade Universitária
São Paulo | SP | CEP 05508-901
Tel 11 3767 4000 | Fax 11 3767 4002 | ipt@ipt.br
www.ipt.br

ANEXO D

DVD – ÁREAS DE OCUPAÇÃO DIRIGIDA:

CARTAS 1: 10.000

Av. Prof. Almeida Prado, 532 | Cidade Universitária
São Paulo | SP | CEP 05508-901
Tel 11 3767 4000 | Fax 11 3767 4002 | ipt@ipt.br
www.ipt.br

ANEXO E

DVD - ARQUIVOS SIG

Av. Prof. Almeida Prado, 532 | Cidade Universitária
São Paulo | SP | CEP 05508-901
Tel 11 3767 4000 | Fax 11 3767 4002 | ipt@ipt.br
www.ipt.br