

CIVAP - Consórcio Intermunicipal do
Vale do Paranapanema



Nº 922/16

**PLANO DE BACIA HIDROGRÁFICA DA UGRHI 17 - MÉDIO
PARANAPANEMA**

RELATÓRIO I - INFORMAÇÕES BÁSICAS

Novembro/2016



SETEMBRO 1999 – SETEMBRO 2016
2 PRÊMIOS MONÇÕES DE RECURSOS HÍDRICOS E MEIO AMBIENTE
2005-CATEGORIA EMPRESARIAL E INICIATIVA PRIVADA



PLANO DE BACIA DA UNIDADE DE GERENCIAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS DO MÉDIO PARANAPANEMA UGRHI - 17

Relatório n. 922/16 – Relatório I – Informações Básicas

Execução:

IRRIGART – Engenharia e Consultoria em Recursos Hídricos e Meio Ambiente Ltda.

CNPJ: 03.427.949/0001-60

CREA-SP: 1176075

Rua Alfredo Guedes, 1949 Sala 709

CEP: 13416-901 - Piracicaba-SP

E-mail: irrigart@irrigart.com.br

FONE/FAX: (19) 3232-7540 / (19) 3301-8228

Equipe Técnica:

Coordenador:

Geol. Antonio Melhem Saad, M.Sc., Dr.

CREA-SP: 0600466554

Equipe de Apoio Técnico - Irrigart

Eng. Felipe Trentini da Silveira

CREA-SP: 5062385952

Eng. Thelma Chiochetti da Silva

CREA-SP: 5062634164

Eng. Rafael Bortoletto

CREA-SP: 5063210099

Tatiane Karine Vedovotto

Geógrafa Mayra Mello

Equipe de Apoio

Comitê da Bacia Hidrográfica do Médio Paranapanema – CBH-MP

Câmaras Técnicas do Comitê MP

SABESP, CETESB, DAEE.

Rua Alfredo Guedes, 1949 - sala 709
Bairro Alto - Piracicaba - SP
CEP 13416-901

email: irrigart@irrigart.com.br

Fone/Fax: 19 3432-7540 / 19 3301-8228

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	1
2. ESCOPO GERAL DO PLANO DE BACIA HIDROGRÁFICA	2
3. PROCESSO DE ELABORAÇÃO DO PLANO DE BACIA HIDROGRÁFICA	4
3.1 Estrutura do CBH-MP	4
3.1.1 Composição do CBH-MP	8
3.1.2 Principais atividades desenvolvidas pelo CBH-MP	11
3.1.3 Perfil da equipe de coordenação para elaboração e implementação do PBH. 13	
3.2 Mobilização social e articulação institucional.....	14
3.2.1 Reunião de acompanhamento técnico e facilitação de acordos	14
3.2.2 Encontros ampliados.....	16
3.2.3 Eventos futuros	16
3.2.3.1 Previsão do desenvolvimento dos trabalhos futuros do Plano de Bacias.	16
4. DIAGNÓSTICO.....	17
4.1 Caracterização geral da UGRHI-17.....	17
4.1.1 Dinâmica demográfica e social	22
4.1.1.1 População e crescimento populacional	23
4.1.1.2 Responsabilidade social e desenvolvimento humano	37
4.1.1.3 Índice paulista de vulnerabilidade social	44
4.1.2 Dinâmica econômica.....	47
4.1.2.1 Agropecuária	47
4.1.2.2 Atividade industrial.....	56
4.1.2.3 Setor de mineração.....	59
4.1.2.4 Comércio e serviços	61
4.1.2.5 Produção de energia.....	63
4.1.3 Saúde pública e ecossistemas – doenças de veiculação hídrica	64
4.1.3.1 Esquistossomose autóctone	65
4.2 Caracterização física da UGRHI-17.....	66
4.3 Disponibilidade de recursos hídricos	75
4.3.1 Disponibilidade hídrica superficial	76
4.3.2 Disponibilidade hídrica subterrânea	79
4.3.3 Disponibilidade hídrica total	82

4.3.4	Postos pluviométricos	83
4.4	Demanda por recursos hídricos	85
4.4.1	Captação de água superficial e de água subterrânea	86
4.4.2	Demandas consuntivas	89
4.4.3	Demanda de água	90
4.4.4	Demanda da água por tipo de uso	91
4.4.4.1	Uso urbano	92
4.4.4.2	Uso industrial	93
4.4.4.3	Uso rural e irrigação	94
4.4.4.4	Outros usos de água	96
4.4.4.5	Comparativo entre demanda estimada e outorgada: uso urbano	96
4.4.5	Demandas não-consuntivas	97
4.4.6	Interferências em cursos d'água	98
4.5	Balanço: demanda x disponibilidade	100
4.6	Qualidade das águas	108
4.6.1	Qualidade das águas superficiais	109
4.6.2	Qualidade das águas subterrâneas	118
4.6.3	Saúde pública e ecossistemas – danos à vida aquática	124
4.6.4	Restrições do uso da água	124
4.6.5	Classificação da água subterrânea quanto a potabilidade	125
4.6.6	Síntese dos dados de qualidade das águas	126
4.7	Saneamento Básico	127
4.7.1	Abastecimento de água potável	127
4.7.2	Índice de atendimento de água	130
4.7.3	Fontes alternativas de abastecimento de água	134
4.7.4	Índice de perdas no sistema de abastecimento de água	136
4.7.5	Esgotamento sanitário	139
4.7.6	Carga poluidora doméstica	141
4.7.7	Índice de atendimento com rede coletora de esgotos	145
4.7.8	Coleta e tratamento de efluentes	148
4.7.9	Manejo de resíduos sólidos	163
4.7.10	Resíduos sólidos domiciliares	164
4.7.11	Coleta de resíduos sólidos urbanos	166



SETEMBRO 1999 – SETEMBRO 2016

2 PRÊMIOS MONÇÕES DE RECURSOS HÍDRICOS E MEIO AMBIENTE

2005-CATEGORIA EMPRESARIAL E INICIATIVA PRIVADA



4.7.12	Disposição de resíduos sólidos urbanos	169
4.7.13	Coleta Seletiva e reciclagem de resíduos	173
4.7.14	Resíduos de serviços de saúde	173
4.7.15	Drenagem e manejo das águas pluviais urbanas.....	175
4.8	Gestão do território e de áreas sujeitas a gerenciamento especial.....	176
4.8.1	Uso e ocupação da terra.....	177
4.8.1.1	Área de Cana.....	182
4.8.1.2	Pivôs Centrais.....	185
4.8.2	Remanescentes de vegetação e áreas protegidas por Lei.....	187
4.8.3	Áreas suscetíveis à erosão, escorregamento e/ou assoreamento.....	194
4.8.4	Áreas de mineração.....	203
4.8.5	Áreas suscetíveis à enchente, inundação e/ou alagamento.....	204
4.8.6	Poluição ambiental.....	206
4.9	Avaliação do Plano de Bacia em vigência (2007-2019).....	212
4.9.1	Metas do Plano de Bacias já executadas.....	213
5.	PROGNÓSTICO	214
5.1	Gestão dos recursos hídricos na UGRHI.....	214
5.1.1	Legislação pertinente aos recursos hídricos	214
5.1.2	Cobrança pelo uso da água	224
5.1.3	Enquadramento dos corpos d'água.....	227
5.1.4	Monitoramento quali-quantitativo dos recursos hídricos.....	231
6.	PLANO DE AÇÕES.....	237
6.1	Definição das metas e ações para gestão dos recursos hídricos na UGRHI-17238	
6.2	Montagem do programa de investimentos na UGRHI-17	242
6.3	Definição do arranjo institucional para implementar o PBH.	250
7.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	252

Rua Alfredo Guedes, 1949 - sala 709
Bairro Alto - Piracicaba - SP
CEP 13416-901

email: irrigart@irrigart.com.br

Fone/Fax: 19 3432-7540 / 19 3301-8228



SETEMBRO 1999 – SETEMBRO 2016

2 PRÊMIOS MONÇÕES DE RECURSOS HÍDRICOS E MEIO AMBIENTE

2005-CATEGORIA EMPRESARIAL E INICIATIVA PRIVADA



LISTA DE QUADROS

Quadro 1. Composição do CBH-MP no biênio 2015-2016.....	9
Quadro 2. Dados das reuniões plenárias realizadas em 2015.....	12
Quadro 3. Dados das reuniões de Câmara Técnica realizadas em 2015.	12
Quadro 4. Cronograma das atividades futuras.....	16
Quadro 5. Caracterização geral da UGRHI-17.....	21
Quadro 6. Caracterização socioeconômica da UGRHI-17.....	22
Quadro 7. TGCA dos municípios da UGRHI-17.	26
Quadro 8. UGRHI-17: População total, urbana e rural, 2010 e 2015.	28
Quadro 9. População estimada dos assentamentos rurais nos municípios da Bacia do Médio Paranapanema.	30
Quadro 10. UGRHI-17: Evolução da população urbana e rural.	31
Quadro 11. Evolução da taxa de urbanização	33
Quadro 12. Densidade demográfica das UPHs.....	37
Quadro 13. Grupos do IPRS.....	38
Quadro 14. Índice Paulista de Responsabilidade Social – IPRS 2012 – UGRHI-17.	39
Quadro 15. Faixa de valores do IDHM.	41
Quadro 16. IDHM dos municípios da UGRHI-17.	42
Quadro 17. Grupos do IPVS.	45
Quadro 18. Distribuição (%) da população dos municípios da UGRHI-17 nos grupos do IPVS.	45
Quadro 19. Estrutura fundiária nos municípios que compõem a UGRHI-17.	53
Quadro 20. Relação dos maiores consumidores industriais.....	58
Quadro 21. Estrutura fundiária nos municípios que compõem a UGRHI-17.	63
Quadro 22. Área das UPH's da UGRHI-17.....	67
Quadro 23. Área das sub-bacias e os respectivos municípios da UGRHI-17.....	68
Quadro 24. Classe de vulnerabilidade dos aquíferos na UGRHI-17.....	74
Quadro 25. Indicadores de disponibilidade de recursos hídricos da UGRHI-17.....	76
Quadro 26. Valores estimados de $Q_{média}$ e $Q_{7,10}$ para as UPH's da UGRHI-17 (adaptado de CRH, 2016).....	76
Quadro 27. Disponibilidade hídrica subterrânea da UGRHI-17	80
Quadro 28. Estimativa da disponibilidade hídrica total nas UPH's da UGRHI-17.	82

Rua Alfredo Guedes, 1949 - sala 709
Bairro Alto - Piracicaba - SP
CEP 13416-901

email: irrigart@irrigart.com.br



SETEMBRO 1999 – SETEMBRO 2016

2 PRÊMIOS MONÇÕES DE RECURSOS HÍDRICOS E MEIO AMBIENTE

2005-CATEGORIA EMPRESARIAL E INICIATIVA PRIVADA



Quadro 29. Postos de monitoramento pluviométrico.	83
Quadro 30. Levantamento da média pluviométrica nos meses secos (abr/set).	84
Quadro 31. Indicadores de captação de água da UGRHI-17.	86
Quadro 32. Indicadores de demanda consuntiva de água da UGRHI-17.	89
Quadro 33. Totais de captação por fonte na UGRHI-17.	90
Quadro 34. Totais de captação por UPH na UGRHI-17.	91
Quadro 35. Totais de captação por tipo de usuário e UPH na UGRHI-17.	92
Quadro 36. Indicadores de demanda não consuntiva de água da UGRHI-17.	97
Quadro 37. Indicadores de balanço x disponibilidade de água da UGRHI-17.	101
Quadro 38. Balanço x disponibilidade de água da UGRHI-17: demanda superficial x $Q_{7,10}$	102
Quadro 39. Classificação da demanda em relação ao $Q_{95\%}$	104
Quadro 40. Balanço x disponibilidade de água da UGRHI-17: demanda total x $Q_{95\%}$	104
Quadro 41. Classificação da demanda em relação ao $Q_{\text{médio}}$	105
Quadro 42. Balanço x disponibilidade de água da UGRHI-17: demanda total x $Q_{\text{médio}}$	106
Quadro 43. Classificação da demanda subterrânea em relação às reservas exploráveis.	107
Quadro 44. Descrição de pontos de amostragem de qualidade de água.	111
Quadro 45. Descrição de pontos de amostragem de IAP.	113
Quadro 46. Descrição de pontos de amostragem de IVA.	115
Quadro 47. Descrição de pontos de monitoramento de IET.	116
Quadro 48. Descrição de pontos de monitoramento de água subterrânea da UGRHI-17.	119
Quadro 49. Desconformidades de qualidade das águas do aquífero Bauru na UGRHI-17.	121
Quadro 50. Índice de potabilidade das águas subterrâneas da UGRHI-17.	123
Quadro 51. Indicadores de qualidade de água da UGRHI-17.	126
Quadro 52. Concessionárias e tipos de captação nos municípios da UGRHI-17.	128
Quadro 53. Indicadores de abastecimento público de água da UGRHI-17.	130
Quadro 54. População atendida – abastecimento de água – UGRHI-17.	130
Quadro 55. Índice de perdas nos sistemas de abastecimento de água.	136
Quadro 56. Indicadores de esgotamento sanitário da UGRHI-17.	140
Quadro 57. Carga poluidora nos municípios da UGRHI-17.	141
Quadro 58. População atendida – rede de esgotos – UGRHI-17.	145
Quadro 59. Porcentagem de atendimento de coleta de esgotos na UGRHI-17.	149

Rua Alfredo Guedes, 1949 - sala 709
Bairro Alto - Piracicaba - SP
CEP 13416-901

email: irrigart@irrigart.com.br

Fone/Fax: 19 3432-7540 / 19 3301-8228



SETEMBRO 1999 – SETEMBRO 2016

2 PRÊMIOS MONÇÕES DE RECURSOS HÍDRICOS E MEIO AMBIENTE

2005-CATEGORIA EMPRESARIAL E INICIATIVA PRIVADA



Quadro 60. Porcentagem de tratamento de esgotos na UGRHI-17.....	151
Quadro 61. Porcentagem da eficiência do tratamento de esgotos na UGRHI-17.....	154
Quadro 62. Índice de coleta e tratabilidade de esgoto na UGRHI-17.	158
Quadro 63. Dados dos pontos de lançamento de esgoto dos municípios SABESP e não SABESP da UGRHI-17.....	160
Quadro 64. Indicadores de resíduos sólidos da UGRHI-17.	164
Quadro 65. Índices de produção per capita de resíduos sólidos urbanos em função da população urbana.....	164
Quadro 66. Coleta de resíduos sólidos urbanos na UGRHI-17.....	166
Quadro 67. Enquadramento das condições de tratamento/destinação final dos resíduos sólidos domiciliares.....	169
Quadro 68. Enquadramento das condições das instalações de tratamento e/ou disposição final de resíduos sólidos domiciliares.....	170
Quadro 69. Classificação dos municípios da UGRHI-17, quanto às condições de tratamento e disposição dos resíduos domiciliares (IQR).....	171
Quadro 70. Resíduos de saúde coletado	174
Quadro 71. Indicadores de uso e ocupação do solo da UGRHI – 17.....	177
Quadro 72. Uso e ocupação do solo na UGRHI-17.....	179
Quadro 73. Uso e ocupação do solo na UGRHI-17, 2007.....	180
Quadro 74. Equivalência do uso e ocupação do solo na UGRHI-17 entre 2007 e 2010.....	180
Quadro 75. Evolução do uso do solo na UGRHI 17.....	181
Quadro 76. Quantificação do uso e ocupação do solo por UPH.....	181
Quadro 77. Quantificação da área de cana 2013	183
Quadro 78. Evolução da área de cana na UGRHI 17	183
Quadro 79. Quantificação da área de pivôs centrais por município	185
Quadro 80. Quantificação dos pivôs centrais por UPH	187
Quadro 81. Indicadores de áreas protegidas e UC da UGRHI-17.	188
Quadro 82. Indicadores de áreas protegidas e UC da UGRHI-17.	188
Quadro 83. Quantificação dos remanescentes de vegetação na UGRHI-17.....	191
Quadro 84. Quantificação dos remanescentes de vegetação na UGRHI-17 por UPH.....	193
Quadro 85. Áreas encontradas para cada classe de suscetibilidade a erosão.....	196
Quadro 86. Classe de suscetibilidade a erosão nas UPH (%).....	197
Quadro 87. Erosões por município da URGHI-17	198

Rua Alfredo Guedes, 1949 - sala 709
Bairro Alto - Piracicaba - SP
CEP 13416-901

email: irrigart@irrigart.com.br

Fone/Fax: 19 3432-7540 / 19 3301-8228



SETEMBRO 1999 – SETEMBRO 2016

2 PRÊMIOS MONÇÕES DE RECURSOS HÍDRICOS E MEIO AMBIENTE

2005-CATEGORIA EMPRESARIAL E INICIATIVA PRIVADA



Quadro 88. Classes de criticidade à erosão dos municípios	201
Quadro 89. Classes de criticidade dos municípios.....	202
Quadro 90. Distribuição dos acidentes e consequências relacionados a desastres naturais na UGRHI-17, no período de 2000 a 2011.	203
Quadro 91. Áreas de mineração na UGRHI-17.....	203
Quadro 92. Indicadores de áreas suscetíveis a enchente e inundações na UGRHI-17.....	205
Quadro 93. Indicadores de poluição ambiental na UGRHI-17.....	207
Quadro 94. Localização dos pontos de contaminação – 2015 da UGRHI-17.....	208
Quadro 95 Avaliação do cumprimento das metas e ações do plano de bacia atual... ..	213
Quadro 96 Legislação associada a recursos hídricos nas esferas federal e estadual.....	218
Quadro 97 Leis e planos dos municípios da UGRHI-17.	219
Quadro 98 Leis/Decretos que regulamentam a cobrança pelo uso da água.....	226
Quadro 99 Indicadores de monitoramento quali-quantitativo da UGRHI-17.	232
Quadro 100. Postos pluviométricos da UGRHI-17.....	233
Quadro 101 Postos fluviométricos da UGRHI-17.....	234
Quadro 102. Divisão dos PDC's e SubPDCs conforme a Deliberação CRH "AD REFERENDUM n.188, de Novembro 2016".	240
Quadro 103. Roteiro das atividades realizadas para a montagem do Plano de Ações e do Programa de Investimento de Curto Prazo do Comitê do MP.....	242
Quadro 104. Programa de Investimento de Curto Prazo do Comitê do MP, para execução 2017 a 2019.....	243
Quadro 105. Distribuição dos recursos para as ações propostas para o PBH, para execução 2017 a 2019.....	247
Quadro 106. Previsão de recursos FEHIDRO no PPA, de 2016 a 2019.	251

Rua Alfredo Guedes, 1949 - sala 709
Bairro Alto - Piracicaba - SP
CEP 13416-901

email: irrigart@irrigart.com.br

Fone/Fax: 19 3432-7540 / 19 3301-8228



SETEMBRO 1999 – SETEMBRO 2016

2 PRÊMIOS MONÇÕES DE RECURSOS HÍDRICOS E MEIO AMBIENTE

2005-CATEGORIA EMPRESARIAL E INICIATIVA PRIVADA



LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Estrutura organizacional do CBH-MP.....	5
Figura 2. Reunião com a CT-PAS realizada em 17 novembro, Marília-SP.	15
Figura 3. Localização da UGRHI-17 no Estado de São Paulo.....	17
Figura 4. Bacia Hidrográfica do Paranapanema, inserida na região hidrográfica do Paraná, segundo divisão da Resolução CNRH n.32 de 15 de outubro de 2003	18
Figura 5. UGRHI-17 e municípios integrantes.....	19
Figura 6. UGRHI-17 e UPH's (Unidades de Planejamento Hídrico).	20
Figura 7. Evolução da população – UGRHI-17.....	23
Figura 8. População total em 2015 nos municípios com sede na UGRHI-17.....	24
Figura 9. Municípios da UGRHI-17 por faixa de população.	25
Figura 10. TGCA na UGRHI-17.	26
Figura 11. Evolução da população total, urbana e rural.	33
Figura 12. UGRHI-17: Taxa de urbanização.	35
Figura 13. Densidade demográfica na UGRHI-17.	36
Figura 14. Índice Paulista de Responsabilidade Social.	40
Figura 15. IPRS na UGRHI-17.....	41
Figura 16. IDHM na UGRHI-17.	42
Figura 17. Evolução do IDHM nos municípios da UGRHI-17.	44
Figura 18. Produtos em 2012 – lavouras temporárias.....	48
Figura 19. Produtos em 2012 – lavouras permanentes.....	49
Figura 20. Número animais da agropecuária na UGRHI-17.	51
Figura 21. Número de estabelecimentos/empregos da agropecuária na UGRHI-17.....	52
Figura 22. Distribuição fundiária das unidades de produção agropecuárias na UGRHI-17.	55
Figura 23. Estabelecimentos industriais na UGRHI 17	56
Figura 24. Número de estabelecimentos industriais na UGRHI-17.	57
Figura 25. Número de empregos nos estabelecimentos industriais na UGRHI-17.	58
Figura 26. Localização de áreas de pesquisas de mineração na UGRHI-17.....	60
Figura 27. Número de estabelecimentos de mineração na UGRHI-17.	61
Figura 28. Número de estabelecimentos de comércio e serviços na UGRHI-17.	62
Figura 29. Localização das UHE existente na UGRHI-17.	64

Rua Alfredo Guedes, 1949 - sala 709
Bairro Alto - Piracicaba - SP
CEP 13416-901

email: irrigart@irrigart.com.br



SETEMBRO 1999 – SETEMBRO 2016

2 PRÊMIOS MONÇÕES DE RECURSOS HÍDRICOS E MEIO AMBIENTE
2005-CATEGORIA EMPRESARIAL E INICIATIVA PRIVADA



Figura 30. Divisão por UPH's da UGRHI-17.....	67
Figura 31. Distribuição da área das UPH's na UGRHI-17.....	68
Figura 32. Mapa de aquíferos na UGRHI 17.	72
Figura 33. Esquema conceitual do risco de contaminação das águas subterrâneas...	73
Figura 34. Vulnerabilidade natural das águas subterrâneas.	74
Figura 35. Mapa de vulnerabilidade dos aquíferos – UGRHI-17.	75
Figura 36. Estimativa da disponibilidade hídrica superficial ($Q_{7,10}$ e $Q_{média}$) das UPH's	77
Figura 37. Disponibilidade hídrica superficial per capita.....	78
Figura 38. Disponibilidade hídrica superficial per capita (2015), por sub-bacia.	78
Figura 39. Modelo conceitual de recarga transitória média plurianual.....	80
Figura 40. Disponibilidade hídrica subterrânea per capita (2015).....	81
Figura 41. Disponibilidade hídrica subterrânea per capita (2013), por sub-bacia.....	81
Figura 42. Disponibilidade hídrica total nas UPH's da UGRHI-17.	82
Figura 43. Distribuição dos pontos de monitoramento pluviométrico na UGRHI-17....	83
Figura 44. Relação do nº de outorgas com a área da bacia.....	87
Figura 45. Proporção de captações superficiais e subterrâneas.	88
Figura 46. Captações superficiais e subterrâneas na UGRHI-17.....	88
Figura 47. Relação de vazão captada superficial e subterrânea.	89
Figura 48. Demanda total de água.	90
Figura 49. Demanda total de água por UPH.....	91
Figura 50. Demanda total de água por tipo de uso.....	92
Figura 51. Demanda urbana de água.....	93
Figura 52. Demanda industrial de água.....	93
Figura 53. Demanda rural de água.....	94
Figura 54. Localização de pivôs na UGRHI 17	95
Figura 55. Pivôs Centrais na UPH do Turvo.....	95
Figura 56. Demanda estimada de água para abastecimento urbano.	97
Figura 57. Número de outorgas para outras interferências em cursos d'água.....	98
Figura 58. Resumo das hidrelétricas existentes na UGRHI-17.....	99
Figura 59. Número de barramentos outorgados na UGRHI-17.....	100
Figura 60. Evolução temporal da demanda superficial em relação ao $Q_{7,10\%}$ na UGRHI-17.	102
Figura 61. Demanda total em relação ao $Q_{7,10}$ na UGRHI-17, por UPH.....	103

Rua Alfredo Guedes, 1949 - sala 709
Bairro Alto - Piracicaba - SP
CEP 13416-901

email: irrigart@irrigart.com.br

Fone/Fax: 19 3432-7540 / 19 3301-8228



SETEMBRO 1999 – SETEMBRO 2016

2 PRÊMIOS MONÇÕES DE RECURSOS HÍDRICOS E MEIO AMBIENTE

2005-CATEGORIA EMPRESARIAL E INICIATIVA PRIVADA



Figura 62. Evolução da demanda total em relação ao $Q_{95\%}$ na UGRHI-17.	103
Figura 63. Demanda total em relação ao $Q_{95\%}$ na UGRHI-17, por UPH.	104
Figura 64. Evolução da demanda total em relação ao $Q_{\text{médio}}$ na UGRHI-17.	105
Figura 65. Demanda total em relação ao $Q_{\text{médio}}$ na UGRHI-17, por UPH.	106
Figura 66. Evolução da demanda subterrânea em relação a vazão explotável na UGRHI-17.	107
Figura 67. Evolução do número de pontos de monitoramento de qualidade de água.	110
Figura 68. Mapa com pontos de amostragem de qualidade de água.	111
Figura 69. Evolução dos resultados IQA nos pontos de monitoramento existentes na UGRHI-17.	113
Figura 70. Resultados IAP na UGRHI-17.	114
Figura 71. Resultados IVA na UGRHI-17.	115
Figura 72. Resultados IET na UGRHI-17.	117
Figura 73. Amostras com OD abaixo do VR na UGRHI-17.	118
Figura 74. Mapa dos pontos de monitoramento de águas subterrâneas.	120
Figura 75. Concentração de nitrato e número de pontos analisados na UGRHI-17.	122
Figura 76. Evolução da mortandade de peixes na UGRHI-17.	124
Figura 77. Classificação da água subterrânea na UGRHI-17.	125
Figura 78. Administração do serviço de água e esgoto nos municípios da UGRHI-17 e limítrofes.	127
Figura 79. Classificação de municípios quanto ao tipo de manancial.	129
Figura 80. Índice de atendimento de água com relação a população total nos municípios da UGRHI-17.	132
Figura 81. Índice de atendimento de água nos municípios da UGRHI-17.	133
Figura 82. Índice de atendimento urbano de água nos municípios da UGRHI-17.	134
Figura 83. Localização dos usos de fontes alternativas nos municípios da UGRHI-17.	135
Figura 84. Índice de perdas de água nos municípios da UGRHI-17.	138
Figura 85. Índice de perdas na distribuição de água nos municípios da UGRHI-17.	139
Figura 86. Carga orgânica poluidora doméstica dos municípios da UGRHI-17.	143
Figura 87. Relação da carga orgânica reduzida nos municípios da UGRHI-17.	144
Figura 88. Carga orgânica gerada por UPH.	144
Figura 89. Redução da carga orgânica por UPH.	145
Figura 90. Índice de atendimento de rede de esgoto nos municípios da UGRHI-17.	147

Rua Alfredo Guedes, 1949 - sala 709
Bairro Alto - Piracicaba - SP
CEP 13416-901

email: irrigart@irrigart.com.br

Fone/Fax: 19 3432-7540 / 19 3301-8228



SETEMBRO 1999 – SETEMBRO 2016

2 PRÊMIOS MONÇÕES DE RECURSOS HÍDRICOS E MEIO AMBIENTE

2005-CATEGORIA EMPRESARIAL E INICIATIVA PRIVADA



Figura 91. Índice de atendimento por rede de esgoto nos municípios da UGRHI-17.	148
Figura 92. Porcentagem de esgoto coletado sobre os esgotos gerados nos municípios da UGRHI-17.....	150
Figura 93. Porcentagem de esgoto coletado sobre o esgoto gerado na UGRHI-17....	151
Figura 94. Porcentagem de esgoto tratado nos municípios da UGRHI-17.	153
Figura 95. Porcentagem de esgoto tratado sobre o esgoto gerado nos municípios da UGRHI-17.....	154
Figura 96. Redução da carga orgânica poluidora doméstica nos municípios da UGRHI-17.	156
Figura 97. Proporção de redução da carga orgânica doméstica nos municípios da UGRHI-17.....	157
Figura 98. Classificação do ICTEM nos municípios da UGRHI-17.	159
Figura 99. ICTEM dos municípios da UGRHI-17.	160
Figura 100. Pontos de lançamento superficial na UGRHI-17.....	162
Figura 101. Resíduos sólidos gerados nos municípios na UGRHI-17.	165
Figura 102. Evolução da geração de resíduos sólidos urbanos na UGRHI-17.....	166
Figura 103. Cobertura do sistema de coleta de resíduos sólidos nos municípios da UGRHI-17.....	168
Figura 104. Evolução da coleta de resíduos sólidos urbanos na UGRHI-17.	169
Figura 105. Classificação da destinação final dos resíduos sólidos domiciliares nos municípios da UGRHI-17 – nova metodologia.	170
Figura 106. Classificação da destinação final dos resíduos sólidos domiciliares (IQR).	172
Figura 107. Municípios com coleta seletiva.....	173
Figura 108. Uso e ocupação do solo na UGRHI-17.....	179
Figura 109. Distribuição das classes de uso do solo na UGRHI-17.	179
Figura 110. Distribuição do uso e ocupação do solo por UPH.....	182
Figura 111. Área de cana da UGRHI 17 no ano de 2013.....	182
Figura 112. Espacialização da evolução da área de cana na UGRHI 17 Fonte: Canasat (INPE, 2016).....	184
Figura 113. Espacialização dos pivôs centrais na UGRHI 17.	186
Figura 114. Distribuição dos remanescentes de vegetação na UGRHI-17.....	191
Figura 115. Distribuição dos remanescentes de vegetação na UGRHI-17.....	193
Figura 116. Distribuição dos remanescentes de vegetação por UPH.	194

Rua Alfredo Guedes, 1949 - sala 709
Bairro Alto - Piracicaba - SP
CEP 13416-901

email: irrigart@irrigart.com.br

Fone/Fax: 19 3432-7540 / 19 3301-8228



SETEMBRO 1999 – SETEMBRO 2016

2 PRÊMIOS MONÇÕES DE RECURSOS HÍDRICOS E MEIO AMBIENTE

2005-CATEGORIA EMPRESARIAL E INICIATIVA PRIVADA



Figura 117. Mapa de suscetibilidade a erosão da UGRHI-17.....	196
Figura 118. Mapa de processos erosivos do Estado de São Paulo – UGRHI – 17 (Médio Paranapanema).....	200
Figura 119. Classes de criticidade dos municípios em relação aos registros de erosões.....	201
Figura 120. Ocorrência de enchentes na UGRHI-17.....	206
Figura 121. Mapa com áreas contaminadas em UGRHI-17.....	210
Figura 122. Número de áreas contaminadas 2011/2015 na UGRHI-17.....	211
Figura 123. Número de áreas remediadas 2011-2015 na UGRHI-17.....	212
Figura 124. Enquadramento dos cursos d'água (UGRHI 17).....	229
Figura 125. Resultados IQA nos 6 pontos existentes na UGRHI-17.....	231
Figura 126 Estações de monitoramento quali-quantitativo na UGRHI-17.....	232
Figura 127. Postos pluviométricos e de monitoramento na UGRHI-17.....	235

Rua Alfredo Guedes, 1949 - sala 709
Bairro Alto - Piracicaba - SP
CEP 13416-901

email: irrigart@irrigart.com.br

Fone/Fax: 19 3432-7540 / 19 3301-8228



RELATÓRIO nº 922/16

TÍTULO: PLANO DE BACIA HIDROGRÁFICA DA UGRHI 17 - MÉDIO PARANAPANEMA -
RELATORIO I – INFORMAÇÕES BÁSICAS.

CLIENTE: CONSÓRCIO INTERMUNICIPAL DO VALE DO PARANAPANEMA – CIVAP

1. INTRODUÇÃO

O Comitê da bacia hidrográfica do Médio Paranapanema, no âmbito da deliberação CRH n.º 146, de 11 de dezembro de 2012, apresenta o primeiro produto relativo ao Plano de Bacias 2016 a 2027. Este primeiro produto, aqui denominado de Relatório I – Informações Básicas atende ao Anexo II da Deliberação “Ad Referendum” CRH n.º 188/16.

Para o gerenciamento racional dos recursos hídricos da UGRHI do Médio Paranapanema é necessário o conhecimento de suas características ambientais e hídricas, através dos quais será revisto e atualizado o plano de ações para atender as metas almejadas que foram apresentadas no Plano de Bacia, no sentido de gerir os recursos hídricos. O Plano de Bacia, juntamente com o Relatório de Situação da Bacia, são as ferramentas básicas para a implementação do Plano Estadual de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo. Através do Plano de Bacia, são organizados os elementos técnicos de interesse e estabelecidos objetivos, diretrizes, critérios e intervenções necessárias para o gerenciamento dos recursos hídricos, ordenados na lógica de programas, metas e ações. Esta primeira etapa se refere apenas ao horizonte de planejamento do curto prazo (2016-2019). O horizonte total de planejamento é de 12 anos: 2016 a 2027.

O CBH-MP elaborou o seu 1º Plano de Bacia Hidrográfica em 2007, e o adequou em 2009 para atender a metodologia da Deliberação CRH n.º 62, de 04 de setembro de 2006. Segundo o Plano Estadual de Recursos Hídricos (PERH), a atualização do Plano de Bacia deve ser feita quadrienalmente, baseado na situação dos recursos hídricos da bacia. Seus objetivos são orientar o desenvolvimento local e regional, bem como estimular a obtenção de índices progressivos de recuperação e preservação dos recursos hídricos da Unidade de Gerenciamento dos Recursos Hídricos do Médio Paranapanema – UGRHI-17.

Em 11 de dezembro de 2012, foi aprovada a Deliberação CRH n.º 146, que substitui a Deliberação n.º 62/2006 e aprova novos critérios, prazos e procedimentos para elaboração do Plano de Bacia Hidrográfica, sendo assim necessária nova adequação do Plano de Bacia

Rua Alfredo Guedes, 1949 - sala 709
Bairro Alto - Piracicaba - SP
CEP 13416-901

email: irrigart@irrigart.com.br

1



existente à nova Deliberação realizada pelo CRH – Conselho Estadual de Recursos Hídricos.

Para a elaboração deste novo Plano da Bacia, foram examinados detalhadamente todos os estudos e planos em elaboração e todos os documentos produzidos pelas entidades, locais e regionais de interesse para o presente trabalho.

Além disso, para o acompanhamento da Situação dos Recursos Hídricos na UGRHI-17, anualmente é elaborado um Relatório de Situação, onde é utilizada a metodologia de indicadores sócio/ambientais (FPEIR), cujas algumas informações foram utilizadas para elaboração deste Plano, em especial o Relatório de Situação ano base 2015.

2. ESCOPO GERAL DO PLANO DE BACIA HIDROGRÁFICA

Segundo a Deliberação n.146/2012, os Planos de Bacia hidrográfica estruturam-se em três módulos:

- ♦ Diagnóstico – da situação dos recursos hídricos da bacia;
- ♦ Prognóstico – quanto à evolução da situação dos recursos hídricos da bacia, segundo um ou mais cenários, e uma visão de futuro, envolvendo a compatibilização entre disponibilidades e demandas, sejam qualitativas ou quantitativas, bem como em relação aos interesses internos e externos à bacia;
- ♦ Plano de ação – constituído por um conjunto de metas, ações e investimentos para que a realidade projetada seja alcançada nos horizontes previstos; e um conjunto de indicadores para acompanhar a sua implementação e a consecução de suas metas.

Em paralelo ao desenvolvimento do Plano de Bacia, foram propostas atividades ligadas ao processo de participação da sociedade na elaboração do PBH, mediante à reuniões públicas e discussões, para possibilitar a compreensão e fomentar a contribuição ao processo. Essas discussões foram realizadas através de reuniões junto à Secretaria Executiva do CBH-MP e Câmara Técnica de Planejamento.

Também, com base na Deliberação CRH n.º 146/2012, a elaboração do Plano de Bacia, foi baseada na estrutura do Relatório de Situação dos Recursos Hídricos, realizado através da metodologia FPEIR (descrita abaixo), relacionamento de indicadores sócio ambientais, que visa resumir e sintetizar as informações de caráter técnico e científico,

preservando a essência dos dados originais e utilizando variáveis que melhor demonstrem a situação dos recursos hídricos da região.

Os indicadores têm sido estruturados em modelos desenvolvidos a partir da década de 1980, e organizados em categorias que se inter-relacionam, quais sejam, Força Motriz, Pressão, Estado, Impacto e Resposta.

Os indicadores selecionados foram alocados nas seguintes categorias:

- ♦ Força-motriz – as pressões indiretas que a sociedade exerce sobre os recursos hídricos, em face das dinâmicas socioeconômicas e territoriais;
- ♦ Pressão – as pressões diretas que a sociedade exerce sobre os recursos hídricos, basicamente sob a forma de emissão de poluentes e modificação no uso e ocupação da terra;
- ♦ Estado – o resultante estado dos recursos hídricos frente às pressões e respostas exercidas pela sociedade;
- ♦ Impacto - as consequências decorrentes do estado dos recursos hídricos;
- ♦ Resposta - as ações da sociedade em resposta às modificações do “estado”, na forma de decisões políticas, adoção de programas e ações diversas.

Em novembro de 2016, no dia 23 é publicado no Diário Oficial do Estado de São Paulo em sua seção 1, Poder Executivo, página 57, a Deliberação CRH “ad referendum” 188 de 9 de novembro de 2016. Essa Deliberação reformula as Deliberações anteriores no tocante ao Programa de Investimentos, modificando as prioridades de investimentos com recursos do FEHIDRO, da seguinte forma:

- I. Investimento de no máximo 25% nos “PDC 1 – Bases técnicas em Recursos Hídricos – BRH” e “PDC 2 – Gerenciamento de Recursos Hídricos”;
- II. Investimento de no mínimo 60% em até 3 PDCs distribuídos em no máximo 6 subProgramas de Duração Continuada, a critério do CBH;
- III. Investimento de no máximo 15% nas demais ações do PBH, em PDCs a critério do CBH.

Este Plano de Bacia Hidrográfica foi elaborado e redigido conforme esta última deliberação “Ad Referendum” do CRH – Deliberação 188/16.

3. PROCESSO DE ELABORAÇÃO DO PLANO DE BACIA HIDROGRÁFICA

3.1 Estrutura do CBH-MP

Em atendimento ao que preceitua a Lei Estadual nº 7.663/91, foi criado, em 02 de dezembro de 1994, no município de Cândido Mota, o Comitê da Bacia Hidrográfica do Médio Paranapanema – CBH-MP, com a competência estabelecida em seu Estatuto de gerenciar os recursos hídricos, visando à sua recuperação, preservação e conservação.

Os Comitês de Bacia Hidrográfica, integrantes do Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SIGRH), são órgãos colegiados, consultivos e deliberativos, de nível estratégico, com atuação descentralizada nas unidades hidrográficas estabelecidas pela Lei Estadual 9.034/1994, sendo o Médio Paranapanema a UGRHI-17.

O CBH-MP é composto por 42 municípios com sede na UGRHI: Águas de Santa Bárbara, Alvinlândia, Assis, Avaré, Cabralia Paulista, Campos Novos Paulista, Campos Novos Paulista, Cândido Mota, Canitar, Cerqueira César, Chavantes, Cruzália, Duartina, Echaporã, Espírito Santo do Turvo, Fernão, Florínea, Gália, Iaras, Ibirarema, Itatinga, João Ramalho, Lucianópolis, Lupércio, Maracaí, Ocaçu, Óleo, Ourinhos, Palmital, Paraguaçu Paulista, Pardinho, Paulistânia, Pedrinhas Paulista, Platina, Pratânia, Quatá, Rancharia, Ribeirão do Sul, Salto Grande, Santa Cruz do Rio Pardo, São Pedro do Turvo, Tarumã e Ubirajara.

Os objetivos do CBH-MP estão em conformidade com os princípios e diretrizes estabelecidas na Lei n.º 7663 / 1991:

- ♦ I – promover o gerenciamento descentralizado, participativo e integrado, sem dissociação dos aspectos quantitativos e qualitativos dos recursos hídricos em sua área de atuação;
- ♦ II – adotar a bacia hidrográfica como unidade fisco-territorial de planejamento e gerenciamento;
- ♦ III – reconhecer o recurso hídrico como um bem público, de valor econômico, cuja utilização deve ser cobrada, observados os aspectos de quantidade, qualidade e as peculiaridades da bacia hidrográfica;
- ♦ IV – apoiar o rateio de custo das obras de aproveitamento múltiplo de interesse comum ou coletivo, entre os beneficiários;

- ♦ V – combater e prevenir as causas e efeitos adversos da poluição, das inundações, das estiagens, da erosão do solo e do assoreamento dos corpos d'água;
- ♦ VI – defender o direito à promoção, pelo Estado, de programas de desenvolvimento, bem como de compensação aos municípios afetados por áreas inundadas resultantes da implantação de reservatórios e por restrições impostas pelas leis de proteção de recursos hídricos, área de proteção e conservação ambiental ou outros espaços especialmente protegidos;
- ♦ VII – compatibilizar o gerenciamento dos recursos hídricos com o desenvolvimento regional e com a proteção do meio ambiente;
- ♦ VIII – promover a utilização racional dos recursos hídricos, superficiais e subterrâneos, assegurando o uso prioritário para o abastecimento das populações;
- ♦ IX – promover a maximização dos benefícios econômicos e sociais resultantes do aproveitamento múltiplo dos recursos hídricos;
- ♦ X – estimular a proteção das águas contra ações que possam comprometer o uso atual e futuro;
- ♦ XI – promover a integração de ações na defesa contra eventos hidrológicos críticos, que ofereçam riscos à saúde e à segurança pública assim como prejuízos econômicos e sociais;
- ♦ XII – coordenar ações para racionalizar o uso das águas e prevenir a erosão do solo nas áreas urbanas e rurais.

A estrutura organizacional do CBH-MP compõe-se de plenário, diretoria e câmaras técnicas (CTs), podendo ser instituídos, grupos de trabalho (GTs) para análises de temas específicos (Figura 1).

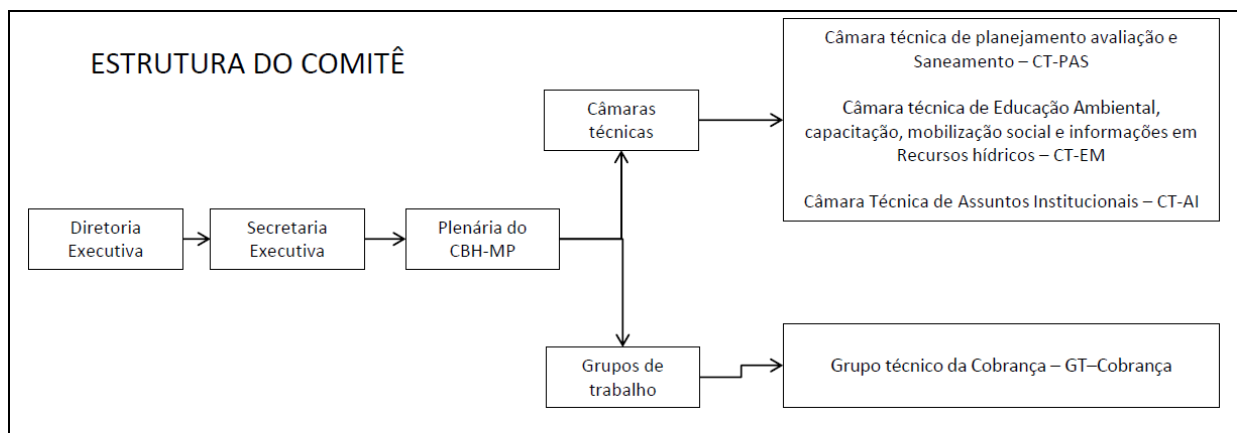


Figura 1 Estrutura organizacional do CBH-MP

Rua Alfredo Guedes, 1949 - sala 709
Bairro Alto - Piracicaba - SP
CEP 13416-901

email: irrigart@irrigart.com.br

Fone/Fax: 19 3432-7540 / 19 3301-8228



A Diretoria Executiva é composta por um presidente, representado por um Prefeito Municipal ou um membro da Sociedade Civil, e um vice-presidente representado por membro titular da Sociedade Civil ou um Prefeito Municipal.

A Secretaria Executiva é coordenada por um Secretário Executivo, representante dos órgãos do Estado, com atuação efetiva na Bacia e interesse na participação, juntamente com um Secretário executivo adjunto. É responsável pelo apoio administrativo, técnico, logístico e operacional do Comitê. Os representantes da Diretoria Executiva e Secretaria Executiva são eleitos em Assembleia Geral do Comitê, convocada para este fim.

Enquanto órgão colegiado, o CBH-MP possui 39 representantes Titulares e 39 representantes Suplentes que compõem o plenário do Comitê. Essa composição é dividida paritariamente entre três segmentos (13 membros por segmento), sendo que a escolha das entidades que integram o Comitê é realizada a cada dois anos:

- **Segmento Estado:** representantes da Secretaria de Estado ou de órgãos e entidades da administração direta e indireta, cujas atividades se relacionem com o gerenciamento ou uso de recursos hídricos, proteção ao meio ambiente, planejamento estratégico e gestão financeira do Estado, com atuação na bacia hidrográfica correspondente;
- **Segmento Sociedade Civil Organizada:** representantes de entidades da sociedade civil, sediadas na UGRHI 17, conforme as categorias abaixo:
 - a. universidades, institutos de ensino superior e entidades de pesquisa e desenvolvimento tecnológico;
 - b. usuários das águas, representados por entidades associativas;
 - c. associações especializadas em recursos hídricos, entidades de classe e associações comunitárias, e outras associações não governamentais.
- **Segmento Município:** Prefeitos dos municípios com sede na UGRHI ou que possuem área contida, desde que aprovados pelo Plenário do Comitê;

Para auxiliar as tomadas de decisão do plenário do CBH-MP, foram criadas instâncias colegiadas de caráter consultivo, que são as Câmaras Técnicas. As normas de orientação ao funcionamento das Câmaras Técnicas foram estabelecidas pela Deliberação CBH-MP 01/95, de 17 de julho de 1995. Atualmente o CBH-MP possui três Câmaras Técnicas e um Grupo Técnico que se reúnem periodicamente para discutir assuntos e demandas do Comitê:

- **Câmara Técnica de Planejamento, Avaliação e Saneamento (CT-PAS):** Criada pela Deliberação CBH-MP/003/96 e mais tarde alterada pela Deliberação CBH-MP/071/05;
- **Câmara Técnica de Educação Ambiental, Capacitação, Mobilização Social e Informações em Recursos Hídricos (CTEM):** criada pela Deliberação CBH-MP/003/96, de 09 de dezembro de 2003 e Deliberação CBH-MP/118/2010 de 23/02/2010;
- **Câmara Técnica de Assuntos Institucionais (CT-AI):** criada em 17 de julho de 1995 como CJ, e transformada pela Deliberação CBH-MP/070/05, de 14/06/05 em CTIL - Câmara Técnica Institucional e Legal.
- **Grupo Técnico da Cobrança (GT-Cobrança):** formalizado durante a 16ª Reunião Ordinária do CBH-MP, realizada no dia 26 de agosto de 2009, no município de Queiroz.

As câmaras técnicas tem atribuição de desenvolver e aprofundar as discussões sobre temáticas necessárias antes da sua submissão ao plenário e:

- propor minutas de anteprojeto de Lei e outros arcabouços legais;
- propor critérios e normatizações;
- acompanhar estudos, projetos e outros trabalhos relacionados com as suas atribuições;
- subsidiar as discussões do CBH-AP, manifestando-se quando consultado, nas matérias de competência deste, explicitadas no Artigo 4º de seu Estatuto conforme suas atribuições específicas;
- informar-se sobre as Deliberações do Comitê, do Conselho Estadual de Recursos Hídricos – CRH, do Comitê Coordenador do Plano Estadual de Recursos Hídricos – CORHI, do Conselho Estadual de Meio Ambiente – CONSEMA, e de órgãos e instituições afins que possam subsidiar os trabalhos da Câmara Técnica;
- criar Sub-Câmaras ou Grupos de Trabalho, no âmbito de suas atribuições específicas, conforme a natureza e necessidade dos assuntos em discussão;
- submeter ao CBH-AP os casos omissos e as propostas de alterações nestas Normas Gerais e do Estatuto do CBH-AP;
- apresentar relatórios, pareceres e propostas decorrentes dos trabalhos para apreciação e decisão do Plenário do Comitê;

- subsidiar, no que couber, os trabalhos da Secretaria Executiva e CORHI na elaboração, avaliação e acompanhamento dos trabalhos pertinentes ao Plano das Bacias Hidrográficas e ao Relatório de Situação dos Recursos Hídricos.

Os grupos de trabalho são instituídos, quando necessário para realizarem análises ou execução de temas específicos para subsidiar alguma decisão colegiada. Em geral são temporários e são extintos quando o objetivo para o qual foram criados tenha sido atingido.

3.1.1 Composição do CBH-MP

A composição do Comitê da bacia hidrográfica do Médio Paranapanema reflete os múltiplos interesses com relação às águas da bacia. De uma forma geral, são três os interesses que se expressam na bacia:

- ♦ Dos usuários diretos de recursos hídricos
- ♦ Dos poderes públicos constituídos (Estado e Municípios)
- ♦ Das organizações civis na defesa dos interesses coletivos.

Em geral, os interesses de alguns usuários se voltam para questões da disponibilidade de água e sua qualidade, características indispensáveis como insumo ao desenvolvimento dos processos produtivos. Outros usuários utilizam-se das águas para diluição dos efluentes gerados por suas atividades. Em muitos casos, os usos são concorrentes ou conflitantes entre si na medida em que uma atividade pode influenciar negativamente a outra, seja por questões de disponibilidade e/ou por qualidade.

Por sua vez, os poderes públicos podem interferir nos usos da água com a implementação de políticas setoriais, influenciando de maneira significativa a gestão dos recursos hídricos.

Finalmente, as organizações civis devem refletir a multiplicidade dos interesses desse setor. Podem ser focados nos aspectos coletivos de conservação, preservação e recuperação ambiental.

Esse conjunto de representações deve buscar reunir os antagonismos dos interesses sobre a água, porém, o uso dos recursos hídricos deve ser sustentável de modo a assegurar condições não só para as atuais gerações, mas também para as futuras.

De acordo com a Lei 7663 de 30 de dezembro de 1991, a composição dos comitês de bacia deve contar com a participação de representantes de Estado, Municípios e de entidades da Sociedade Civil.

Da mesma forma, a redação do estatuto do CBH-MP, revisto e aprovado em 15/12/2000, estabelece no Art.8º, a paridade de votos entre o Estado, Municípios e Sociedade Civil, que será composto pelos membros, com direito a voz e voto, sendo: treze representantes do Estado, treze representantes dos Municípios e treze representantes da Sociedade Civil. A composição atual do CBH-MP, para o biênio 2015-2016 á apresentada no Quadro 1.

Quadro 1. Composição do CBH-MP no biênio 2015-2016.

Segmento Estado	
Titulares	Suplentes
SECRETARIA ESTADUAL DA EDUCAÇÃO Marco Alexandre de Aguiar	SECRETARIA ESTADUAL DA EDUCAÇÃO Domingos Geraldo Scarellini Junior
FUNDAÇÃO FLORESTAL Nelson Gallo	FUNDAÇÃO FLORESTAL Oswaldo José Bruno
SECRETARIA ESTADUAL DA FAZENDA José Carlos Cardoso Souza	SECRETARIA ESTADUAL DA FAZENDA Carmen Sílvia Maurício Zedron
DAEE Denis Emanuel de Araujo	DAEE Suraya Modaelli
SABESP José Ronaldo Piotto	SABESP José Roberto Bezson
UNESP Rodrigo Lilla Manzione	UNESP Edson Luis Piroli
SECRETARIA ESTADUAL DA SAÚDE Lucia Yassue Tutui Nogueira	SECRETARIA ESTADUAL DA SAÚDE Luis Álvaro Coelho
POLICIA MILITAR AMBIENTAL Eliton Ricardo Sanches	POLICIA MILITAR AMBIENTAL Ewerton Ricardo Messias
SECRETARIA ESTADUAL DE LOGISTICA E TRANSPORTES Marcos Vinícius da Silva Victorino	SECRETARIA ESTADUAL DE LOGISTICA E TRANSPORTES Oswaldo Boccardo Junior
SECRETARIA ESTADUAL DE SANEAMENTO E RECURSOS HÍDRICOS Emílio Carlos Prandi	SECRETARIA ESTADUAL DE SANEAMENTO E RECURSOS HÍDRICOS Adilce Ap. de Melo Fabrão
CATI – COORDENADORIA DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA INTEGRAL Luiz Antonio Pavão	CATI – COORDENADORIA DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA INTEGRAL Paulo Henrique Interliche
CETESB Luiz Eduardo Zuniga Medel	CETESB Valdevino de Castro

AGÊNCIA PAULISTA DE TECNOLOGIA DOS AGRONEGÓCIOS Luiz Marques da Silva Ayroza	AGÊNCIA PAULISTA DE TECNOLOGIA DOS AGRONEGÓCIOS Sergio Doná
Segmento Sociedade Civil	
CDVALE - Centro de Desenvolvimento do Vale do Paranapanema Hugo de Souza Dias	CDVALE - Centro de Desenvolvimento do Vale do Paranapanema Ricardo Augusto Dias Kanthack
ABRH - Associação Brasileira de Recursos Hídricos Luís Sergio de Oliveira	OAB - Ordem dos Advogados do Brasil Cláudio Pádua Godoi
FEMA - Fundação Educacional do Município de Assis Ulysses Telles Guariba Netto	FEMA - Fundação Educacional do Município de Assis Elaine Amorim Soares Menegon
FIO - Faculdades Integradas de Ourinhos Odair Francisco	FACULDADES GAMMON Sérgio Pascoal de Campos
Associação dos Engenheiros, Arquitetos e Agrônomos de Garça Mauro da Costa Val	Associação dos Engenheiros, Arquitetos e Agrônomos de Santa Cruz do Rio Pardo Luzia Regina Scarpin Demarchi
ONG “A Salvação de um Rio” - ONG SALVAR Manuel Amilcar dos Santos Queiroz	Sindicato dos Trabalhadores e Empregados Rurais de Paraguaçu Paulista Luciano Alves da Silva
SINTAEMA Marcos Roberto Ramos Pereira	SINTAEMA Carlos César Dias Vieira
Associação para Preservação, Recuperação e Manejo dos Recursos Hídricos e Florestais Marco Antonio de Melo	Associação para Preservação, Recuperação e Manejo dos Recursos Hídricos e Florestais Euclides Fieri de Oliveira Junior
Associação Rio Pardo Vivo Luiz Carlos Cavalchuki	Associação Rio Pardo Vivo Jose Vicente Andrade Nogueira
ABRAGE – Associação Brasileira das Empresas Geradoras de Energia Elétrica Ivan Takeshi Toyama	ABCE – Associação Brasileira de Companhias de Energia Elétrica Vinicius do Amaral
ÚNICA - União da Agroindústria Canavieira do Estado de São Paulo Manoel B. Ribeiro de Andrade	SIAESP - Sindicato da Indústria da Fabricação do Açúcar no Estado de São Paulo Maximilian Borges Mariano
CIESP Aparecido Fernandes Júnior	FIESP Vandir Pedroso de Almeida
Sindicato Rural Patronal da Estância Turística de Paraguaçu Paulista José Carlos Pires	Sindicato Rural Palmital Gilberto Frandsen

Segmento Municípios	
P.M. DE ALVINLÂNDIA Prefeito: Ivan Zinetti	P.M. DE OCAUÇU Prefeita: Alesandra Colombo Marana
P.M. DE ASSIS Prefeito: Ricardo Pinheiro Santana	à indicar
P.M. DE CANITAR Prefeito: Anibal Feliciano	P.M. DE RIBEIRÃO DO SUL Prefeita: Eliana Maria Rorato Manso
P.M. DE CRUZÁLIA Prefeito: Hermann Henchel	P.M. DE PEDRINHAS PAULISTA Prefeita: Ângela Maria Alves de Mira Giannetta
P.M. DE FERNÃO Prefeito: Altemar Canelada Campos	à indicar
P.M. DE PALMITAL Prefeita: Ismênia Mendes Moraes	P.M. DE QUATÁ Prefeita: Luciana Guimarães Alves Casaca
P.M. DE PAULISTÂNIA Prefeito: Alcides Francisco Casaca	P.M. DE LUPÉRCIO Prefeito: João Ferreira Junior
P.M. DE PLATINA Prefeito: Manoel Possidônio	P.M. DE MARACÁI Prefeito: Eduardo Correa Sotana
P.M. DE PRATÂNIA Prefeito: Roque Joner	à indicar
P.M. DE PARAGUAÇU PAULISTA Prefeito: Ediney Taveira Queiroz	à indicar
P.M. DE TARUMÃ Prefeito: Jairo da Costa e Silva	P.M. DE OURINHOS Prefeita: Belkis Gonçalves Santos Fernandes
P.M. DE AVARÉ Prefeito: Paulo Dias Novaes Filho	à indicar
P.M. DE IARAS Prefeito: Francisco Pinto de Souza	à indicar

3.1.2 Principais atividades desenvolvidas pelo CBH-MP

A seguir são apresentados o resumo das atividades desenvolvidas pelo CBH-MP, durante o ano de 2015, sendo realizadas 03 reuniões plenárias e 8 reuniões de Câmaras Técnicas, conforme apresentado:

Quadro 2. Dados das reuniões plenárias realizadas em 2015.

Ano	Nº de Reuniões	Frequência média de participação nas reuniões (%) *	Nº de Deliberações aprovadas
2015	3	60,1	7
Principais realizações no período			
<p><i>Relação das principais discussões que ocorreram no âmbito dos CBHs, destacando os encaminhamentos, tais como moções, deliberações aprovadas, etc.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▣ Ajustes na proposta de implantação da cobrança pelo uso dos recursos hídricos no âmbito da UGRHI-17; ▣ Educação Ambiental: aprovação de deliberações destinando recursos ao projeto Diálogo Interbacias de Educação Ambiental em Recursos Hídricos; ▣ Hierarquização e indicação de projetos ao FEHIDRO 2015; ▣ Encaminhamentos referente ao Projeto Regional de implementação/atualização do PBH do CBH (substituição do tomador de recursos); ▣ Aprovação do Relatório de Situação 2015. ▣ Definição de critérios para a tomada de recursos do FEHIDRO 2016. 			

* número médio de membros presentes por reunião / número de integrantes do CBH

Quadro 3. Dados das reuniões de Câmara Técnica realizadas em 2015.

Câmaras Técnicas	<ul style="list-style-type: none"> ▣ CT-PAS: Câmara Técnica de Planejamento, Avaliação e Saneamento; ▣ CTEM: Câmara Técnica de Educação Ambiental. 	
2015	Nº de Reuniões *	Principais discussões e encaminhamentos
	8	<ul style="list-style-type: none"> ▣ Análise, habilitação e hierarquização dos projetos FEHIDRO 2015; ▣ Apreciação da minuta de Deliberação do CRH sobre a revisão dos critérios de cobrança pelo uso dos recursos hídricos; ▣ Construção do Relatório de Situação 2015; ▣ Critérios para a tomada de recursos do FEHIDRO 2016; ▣ Participação e avaliação do Diálogo Interbacias de Educação Ambiental em Recursos Hídricos; ▣ I Encontro de CTEAs dos Comitês Paulistas.

* Pode ser descrita detalhadamente, por CT, ou totalizada, através da soma de todas as reuniões das diferentes CTs



3.1.3 Perfil da equipe de coordenação para elaboração e implementação do PBH.

No processo de elaboração deste Plano de Bacia Hidrográfica (PBH) os diversos setores da região participaram e acompanharam o desenvolvimento dos trabalhos através de seus representantes nas instâncias consultivas do CBH-MP. A CT-PAS acompanhou e debateu os assuntos de importância para o Plano de Bacia. Esta câmara técnica é por membros dos seguintes órgãos:

- ♦ Segmento Estado: DAEE; CETESB; APTA; UNESP; SABESP E CATI.
- ♦ Segmento Sociedade Civil: FIESP, Sindicato Rural de Santa Cruz do Rio Pardo, ÚNICA, FEMA, ASSOCIAÇÃO PARA PRESERVAÇÃO, RECUPERAÇÃO E MANEJO DOS RECURSOS HÍDRICOS E FLORESTAIS; ASSOCIAÇÃO DOS ENGENHEIROS, ARQUITETOS E AGRONOMOS DE GARÇA E ONG SALVAR;
- ♦ Segmento municípios: Paraguaçu Paulista, Fernão, Assis, Palmital, Alvinlândia, Platina e Palmital.

Para a viabilização deste Plano de Bacia da- UGRHI-17, a participação dos agentes de diferentes segmentos da Sociedade Civil, Estado e Município, no processo, foram de fundamental importância, tanto na caracterização das unidades hidrográficas quanto na hierarquização das mesmas, bem como na identificação e priorização das ações, de caráter corretivo e preventivo, que devem ser adotadas para cada unidade de planejamento da rede hidrográfica do CBH-MP.

3.2 Mobilização social e articulação institucional

A mobilização social abrange os diferentes segmentos sociais atuantes na bacia do Médio Paranapanema, como órgãos públicos, usuários de recursos hídricos, instituições de pesquisa, organizações sociais atuantes na UGRHI-17 (órgãos públicos, usuários de recursos hídricos, instituições de pesquisa, organizações sociais, segmentos da sociedade civil e residentes) nas diferentes etapas de trabalho.

O objetivo da mobilização é gerar um comprometimento coletivo com a gestão dos recursos hídricos e com o Plano de Bacia, por meio da difusão de informações, debates, elaboração de proposta e estabelecimento de compromissos.

O processo de mobilização social para elaboração deste Plano de Bacias será realizado de acordo com os seguintes princípios básicos:

- Os eventos necessários para envolver os atores da UGRHI-17 na elaboração do **PBH-MP** devem englobar momentos de apresentação, de troca de informações, coleta de sugestões, de construção de acordos e de validação das etapas previstas e do produto final como um todo;
- O público alvo participante destas reuniões deve ser constituído pelos membros do **CBH-MP**, por órgãos públicos, usuários de recursos hídricos, instituições de ensino e pesquisa sediadas na área, concessionárias de serviços públicos, prefeituras municipais, organizações interessadas ou com atuação na UGRHI 17 e segmentos da sociedade civil, sendo aberta a participação a todos os interessados;
- Todas as atividades de mobilização deverão ser amplamente divulgadas através do site do **CBH-MP**, mídias eletrônicas, canais de comunicação, informes entre outras formas que propiciem a maior participação possível do público alvo.

São previstos para a mobilização social deste PBH-MP vários eventos e instâncias participativas, para troca de informações, coleta de sugestões, construção de acordos e validação, assim distribuídos:

3.2.1 Reunião de acompanhamento técnico e facilitação de acordos

A participação social deve acontecer em todas as etapas da elaboração do Plano, em diferentes níveis, com diversos atores da bacia, porém é essencial a participação da Câmara Técnica de Planejamento, Avaliação e Saneamento (CT-PAS), que consiste em

uma instância para acompanhamento técnico e de facilitação na construção dos acordos a serem pactuados entre os atores responsáveis pela gestão na bacia.

Nesta primeira etapa, foram realizadas as seguintes atividades de mobilização nesta etapa:

- Reuniões da equipe técnica com a Secretaria Executiva do CBH-MP: Marília, dia 03/novembro/16, sede do CBH-MP.
- Reuniões da equipe técnica com a Secretaria Executiva do CBH-MP: Marília, dia 11/novembro/16, sede do CBH-MP.
- Reuniões da equipe técnica com a Secretaria Executiva do CBH-MP: Marília, dia 16/novembro/16, sede do CBH-MP.
- Reunião de discussão com a CT-PAS: Marília, dia 17/novembro.
- Reuniões da equipe técnica com a Secretaria Executiva do CBH-MP: Marília, dia 14/dezembro/16, sede do CBH-MP.



Figura 2. Reunião com a CT-PAS realizada em 17 novembro, Marília-SP.

3.2.2 Encontros ampliados

São eventos programados para a apresentação dos trabalhos realizados em cada etapa do trabalho.

Nesta etapa, realizou-se o encontro ampliado juntamente com a Plenária do CBH-MP no dia 15/dezembro/16, no município de Marília.

3.2.3 Eventos futuros

Na próxima etapa do Plano de Bacia, estão previstas uma intensificação nas atividades de mobilização social, com a realização de novos encontros ampliados, oficinas setoriais, visitas aos municípios, etc.

3.2.3.1 Previsão do desenvolvimento dos trabalhos futuros do Plano de Bacias.

As atividades a serem desenvolvidas estão apresentadas no Quadro 4.

Quadro 4. Cronograma das atividades futuras.

Atividade / Etapa	NOV	DEZ	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT
Assinatura do contrato	03											
INICIALIZAÇÃO												
Reunião de Acompanhamento	17											
Encontro de apresentação		15										
DIAGNÓSTICO – 1ª Fase												
Atendimento CRH 146/12		15 31										
DIAGNÓSTICO – 2ª Fase												
Trabalhos de Campo												
Oficinas Setoriais												
1º Encontro Ampliado												
Entrega dos produtos RES 01												
Entrega dos produtos RTE 01												
PROGNOSTICO												
PLANO DE AÇÃO												
CONSOLIDAÇÃO												

4. DIAGNÓSTICO

O diagnóstico geral da UGRHI-17 Médio Paranapanema tem o objetivo de caracterizar a situação atual dos recursos hídricos, com a identificação das áreas críticas e temas críticos que merecem especial atenção quanto à sua gestão.

4.1 Caracterização geral da UGRHI-17

A Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Médio Paranapanema (UGRHI 17) possui uma área territorial de aproximadamente 16.749 km², limitando-se, a leste com a UGRHI 10 (Rio Sorocaba e Médio Tietê); ao norte com as UGRHIs 13 (Tietê/Jacaré), 16 (Tietê/Batalha), 20 (Aguapeí) e 21 (Peixe); a oeste com a UGRHI 22 (Pontal do Paranapanema) e ao sul com a UGRHI 14 (Alto Paranapanema) e o Estado do Paraná (Figura 3).

Seu limite com a unidade do Rio Paranapanema a montante (UGRHI-14 – Alto Paranapanema) está na unidade de geração de energia elétrica - UHE de Chavantes, sendo a UHE de Capivara seu limite com a unidade a jusante (UGRHI-22 – Pontal do Paranapanema). No percurso há ainda as UHEs de Salto Grande, Canoas II e I e Ourinhos, evidenciando uma das vocações regionais, que é a geração de energia hidrelétrica.

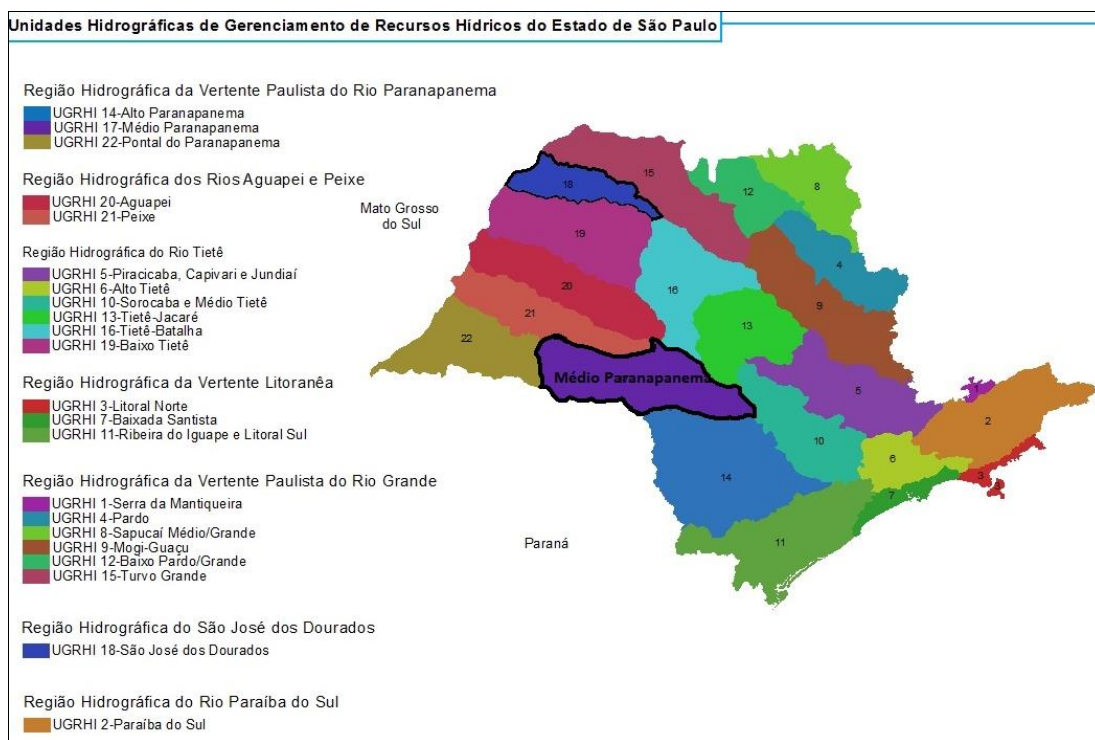


Figura 3. Localização da UGRHI-17 no Estado de São Paulo.

Fonte: Base – IGC – INSTITUTO GEOGRÁFICO E CARTOGRÁFICO (2010).

O Rio Paranapanema, por compor a divisa entre os Estados de São Paulo e Paraná, é um rio de domínio da União, competindo ao Governo Federal o gerenciamento dos aspectos qualitativos e quantitativos. Por este motivo, foi aprovado em Dezembro de 2010 pelo Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH), a criação do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Paranapanema, em âmbito interestadual.

De acordo com a legislação federal, a bacia hidrográfica do Rio Paranapanema contém, tanto as Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHI's) n° 14, 17 e 22 no trecho paulista (margem direita), como as unidades paranaenses (margem esquerda) da região hidrográfica do Paraná. A Figura 4 ilustra esta situação.



Figura 4. Bacia Hidrográfica do Paranapanema, inserida na região hidrográfica do Paraná, segundo divisão da Resolução CNRH n.32 de 15 de outubro de 2003

Fonte: CPTI, 2007.

A divisão hidrográfica do Estado de São Paulo, estabelecida pelo Plano Estadual de Recursos Hídricos (Lei Estadual 9.034/94), definiu que integram a UGRHI-17 os municípios

Rua Alfredo Guedes, 1949 - sala 709

Bairro Alto - Piracicaba - SP

CEP 13416-901

email: irrigart@irrigart.com.br

Fone/Fax: 19 3432-7540 / 19 3301-8228

cujas sedes estejam inseridas em sua área de abrangência, correspondendo a estes 42 municípios.

Outros 13 municípios possuem parte de seu território inserido no Médio Paranapanema, porém, com suas sedes fora da área da UGRHI-17, recebendo estes a denominação de “municípios com área contida”. Embora não pertençam à UGRHI-17, os mesmos possuem o direito de integrarem o CBH-MP, processo que acontece por meio da aprovação do Plenário do Comitê.

A Figura 5 apresenta a identificação e a localização dos municípios da UGRHI-17 e os municípios que possuem área em mais de uma UGRHI. Os tamanhos destas duas áreas expressas no mapa, em quilômetros quadrados, referem-se:

- total da área dos 55 (cinquenta e cinco) municípios, sendo 42 com sede na UGRHI e 13 com sede fora da UGRHI (25.798,9 km²), com delineamento na cor cinza, considerando seus limites político-administrativos;
- área localizada somente na UGRHI-17 (16.749 km²), com delineamento na cor vermelha, considerando os limites da bacia hidrográfica.

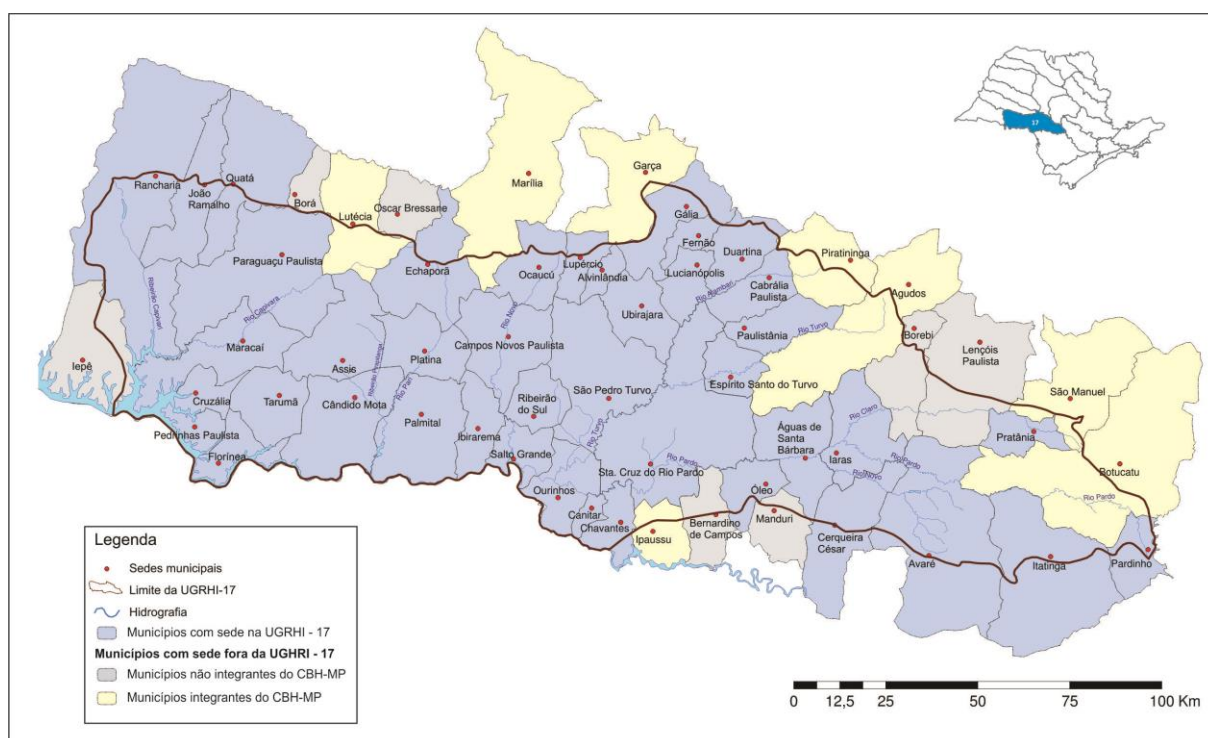


Figura 5. UGRHI-17 e municípios integrantes.

Fonte: Adaptados de CBH-MP, 2011.

O mapa apresenta a região do rio Paraná, com os municípios de UGRHI 17 destacados em vermelho. As Unidades de Planejamento Hidráulico (UPH) são delimitadas por linhas azuis e rotuladas como UPH Capivara, UPH Pari/Novo, UPH Turvo e UPH Pardo. A legenda indica que as linhas azuis representam os rios principais, as áreas brancas representam os municípios com área na UGRHI 17, as áreas vermelhas representam a UGRHI 17 e as linhas cinzas representam o limite das UPHs. O mapa inclui uma escala de 0 a 50 km e uma seta indicando o norte.

Quadro 5. Caracterização geral da UGRHI-17.

Características Gerais – UGRHI -17			
População	Total (2015)	Urbana (2015)	Rural (2015)
	683.874 hab.	92,1%	7,9%
Área	Área territorial	Área de drenagem	
	17.483,8 km²	16.696,7 km²	
Principais rios e reservatórios	Rios: Capivara, Novo, Pari, Pardo, Turvo.		
Aquíferos	Serra Geral Área de abrangência: estende-se por toda a região oeste e central do Estado, é subjacente ao Aquífero Bauru e recobre o Guarani.		
	Bauru Abrange totalmente as UGRHIs 15-TG, 18-SJD, 19-BT, 20-Aguapeí, 21-Peixe e 22-PP e parte das UGRHIs 04-Pardo, 08-SMG, 12-BPG, 13-TJ, 16-TB e 17MP.		
	Guarani Área de abrangência: ocorre em 76% do território do Estado de São Paulo, abrangendo parte da UGRHI 17-MP.		
Mananciais de grande porte e de interesse regional	Grande porte: Rio Pardo (Paranapanema) - 19 municípios		
	Interesse Regional: Nascentes do Ribeirão das Antas e do Rio Pardo; Ribeirões Azul e do Bugre e Córrego Boa Vista.		
Disponibilidade hídrica Superficial	Vazão média (Q _{médio})	Vazão mínima (Q _{7,10})	Vazão Q _{95%}
	155 m³/s	65 m³/s	82 m³/s
Disponibilidade hídrica subterrânea	Reserva Explotável		
	17 m³/s		
Principais atividades econômicas	Nas áreas urbanas destacam-se os setores de serviços e comércio como fontes indutoras da economia regional, com alguma industrialização em torno dos maiores núcleos urbanos (Assis e Ourinhos). Nas áreas rurais, por sua vez, a agricultura e a pecuária são as atividades mais expressivas, destacando-se a forte expansão das lavouras de cana-de-açúcar e da indústria sucroalcooleira.		
Vegetação remanescente	Apresenta 1.354 km2 de vegetação natural remanescente que ocupa, aproximadamente, 8% da área da UGRHI. As categorias de maior ocorrência são Floresta Estacional Semidecidual e Savana.		
Áreas protegidas	Unidades de Conservação de Proteção Integral		
	EE de Assis, EE de Avaré, EE de Caetetus e EE de Santa Bárbara.		
	Unidades de Conservação de Uso Sustentável		
	APA Corumbataí-Botucatu-Tejupá (Perímetro Botucatu) e APA Rio Batalha; FE de Assis, FE de Avaré e FE de Santa Bárbara do Rio Pardo.		
Legenda: EE - Estação Ecológica; APA - Área de Proteção Ambiental; FE - Floresta Estadual.			

Legenda: EE - Estação Ecológica; APA - Área de Proteção Ambiental; FE - Floresta Estadual.

Fontes: Seade, ANA, 2016, CBH-MP, 2014, CETESB, 2013b, São Paulo, 2014, São Paulo, 2006, São Paulo, 2009.

4.1.1 Dinâmica demográfica e social

A caracterização da UGRHI-17 descreve o perfil socioeconômico, e avalia a evolução populacional e as dinâmicas sociais, econômicas e saúde pública da bacia. O Quadro 6 apresenta os indicadores de dinâmica demográfica e social, econômica e de saúde pública da UGRHI-17.

Dentre as fontes utilizadas destacam-se IBGE (Instituto Brasileiro e Geografia e Estatística) e SEADE (Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados).

Quadro 6. Caracterização socioeconômica da UGRHI-17.

Variável	Indicador	Parâmetro			
Dinâmica demográfica e social	FM.01 Crescimento Populacional	FM.01-A: A taxa geométrica de crescimento anual (TGCA) da UGRHI-17 (2005-2015):			
		Representa em média 0,60% a.a.			
	FM.02 População	FM.02-A: População total (2015):	FM.02-B: População urbana (2015):	FM.02-C: População rural (2015):	
		683.874 hab.	629.546 hab.	54.328 hab.	
	FM.03 Demografia	FM.03-A: Densidade demográfica (2015):		FM.03-B: Taxa de urbanização (2015):	
		39,1 hab./km²		92,1%	
	FM.04 – Responsabilidade social e desenvolvimento humano	FM.04-A Índice Paulista de Responsabilidade Social (IPRS) (2012):		FM.04-B: Índice de desenvolvimento humano municipal (IDH-M) (2010):	
		Classificação média da UGRHI-17: grupo 4		Média da UGRHI-17: 0,732	
Dinâmica Econômica	FM.05 Agropecuária	FM.05-A: Estabelecimentos da agropecuária (2014):	FM.05-B: Pecuária (corte e leite) (2015):	FM.05-C: Avicultura (abate e postura) (2015):	FM.05-D: Suinocultura (2015):
		3.381 estabelecimentos	723.942 animais	13.332.000 animais	208.234 animais
	FM.06 Indústria e mineração	FM.06-B: Estabelecimentos industriais (2014):		FM.06-C: Estabelecimentos de mineração em geral (2014):	
		1.336 estabelecimentos		35 estabelecimentos	
	FM.07 Comércio e serviços	FM.07-A: Estabelecimentos de comércio (2014):		FM.07-B: Estabelecimentos de serviços (2014):	
		7.552 estabelecimentos		5.860 estabelecimentos	
	FM.09 Produção de Energia	FM.09-A: Potência de energia hidrelétrica instalada:			
		228,3 MW			
Saúde Pública e ecossistemas	I.01 Doenças de veiculação hídrica	I.01-B: Incidência de esquistossomose autóctone (2015):			
		3,04 casos / 100.000 hab.ano			

4.1.1.1 População e crescimento populacional

Em 2015, a UGRHI-17 continha 683.874 habitantes, que representa 1,68% da população total do Estado de São Paulo, que era de 40.617.431 residentes, caracterizando-se por um perfil eminentemente urbano, com um total de 629.546 residentes urbanos e população rural de apenas 54.328 habitantes. O crescimento populacional e a densificação que acompanham o processo de urbanização agravam fatores como poluição doméstica e industrial das águas, resultando em prejuízos para sociedade (TUCCI, 2006).

A Figura 7 apresenta a evolução da população na UGRHI-17, que representa em média um crescimento de 0,58% ao ano.

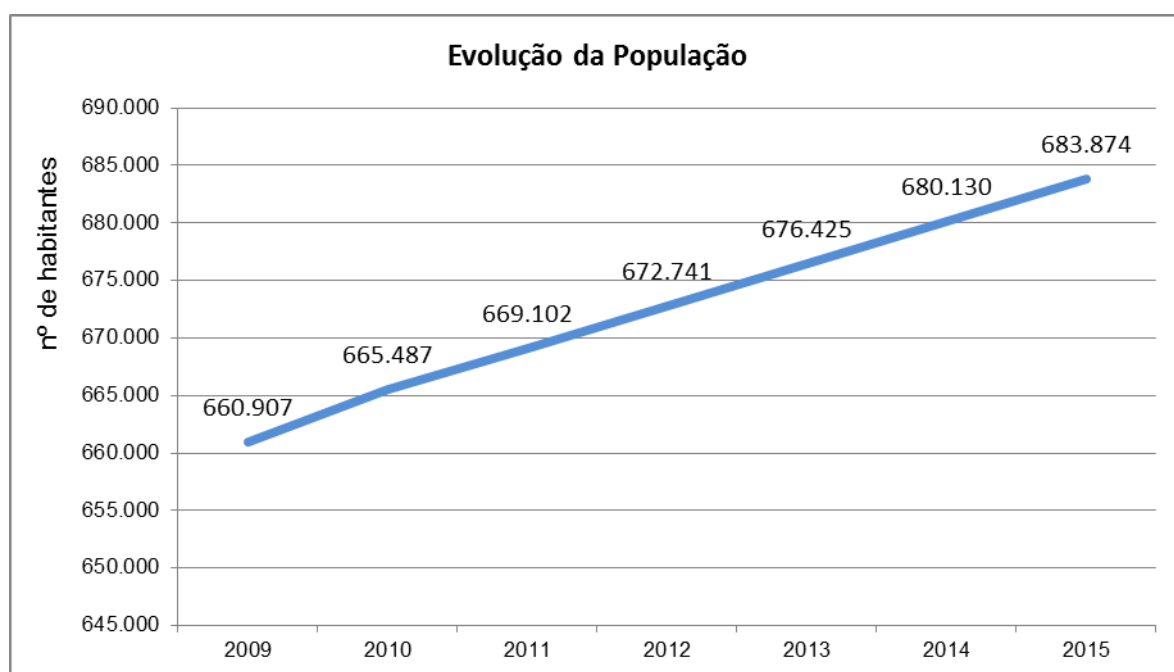


Figura 7. Evolução da população – UGRHI-17.
Fonte: Seade, 2015.

Os dados populacionais por município confirmam claramente que o polo regional da Bacia continua sendo Ourinhos, com 106.909 habitantes e 16% do total da UGRHI, no ano de 2015. Em segundo lugar está Assis, com 98.415 habitantes, representando 14% e Avaré, com 85.384 habitantes, representando 12% do total da UGRHI. Os três municípios citados (Ourinhos, Assis e Avaré) juntos, totalizam 42,5% do total de habitantes da UGRHI. Após esses três municípios, Santa Cruz do Rio Pardo é o município que contém maior número de habitantes, com 45.019, representando 7% do total da UGRHI.

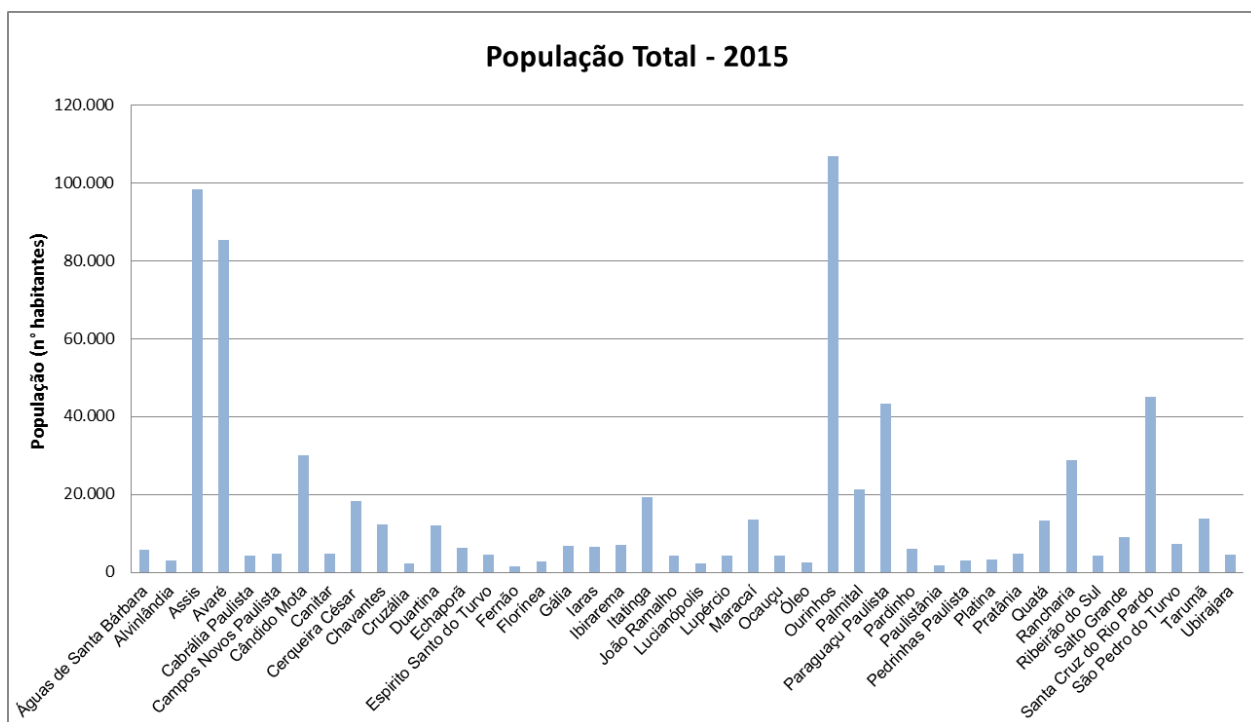


Figura 8. População total em 2015 nos municípios com sede na UGRHI-17.
Fonte: Seade, 2015.

Por outro lado, em 2015, os municípios da UGRHI-17 que possuíam o menor número de habitantes (menos que 5.000 habitantes) são: Alvinlândia (3.093 hab.), Cabrália Paulista (4.322 hab.), Campos Novos Paulista (4.677 hab.), Canitar (4.674 hab.), Cruzália (2.186 hab.), Espirito Santo do Turvo (4.519 hab.), Fernão (1.604 hab.), Florínea (2.750 hab.), João Ramalho (4.267 hab.), Lucianópolis (2.249 hab.), Lupércio (4.386 hab.), Ocauçu (4.151 hab.), Óleo (2.583 hab.), Paulistânia (1.777 hab.), Pedrinhas Paulista (2.977 hab.), Platina (3.347 hab.), Pratânia (4.870 hab.), Ribeirão do Sul (4.389 hab.) e Ubirajara (4.547 hab.). Estes municípios, juntos, totalizam 10% do total de habitantes da Bacia estudada.

A Figura 9 apresenta os municípios da UGRHI-17, classificando-os pela faixa de população.

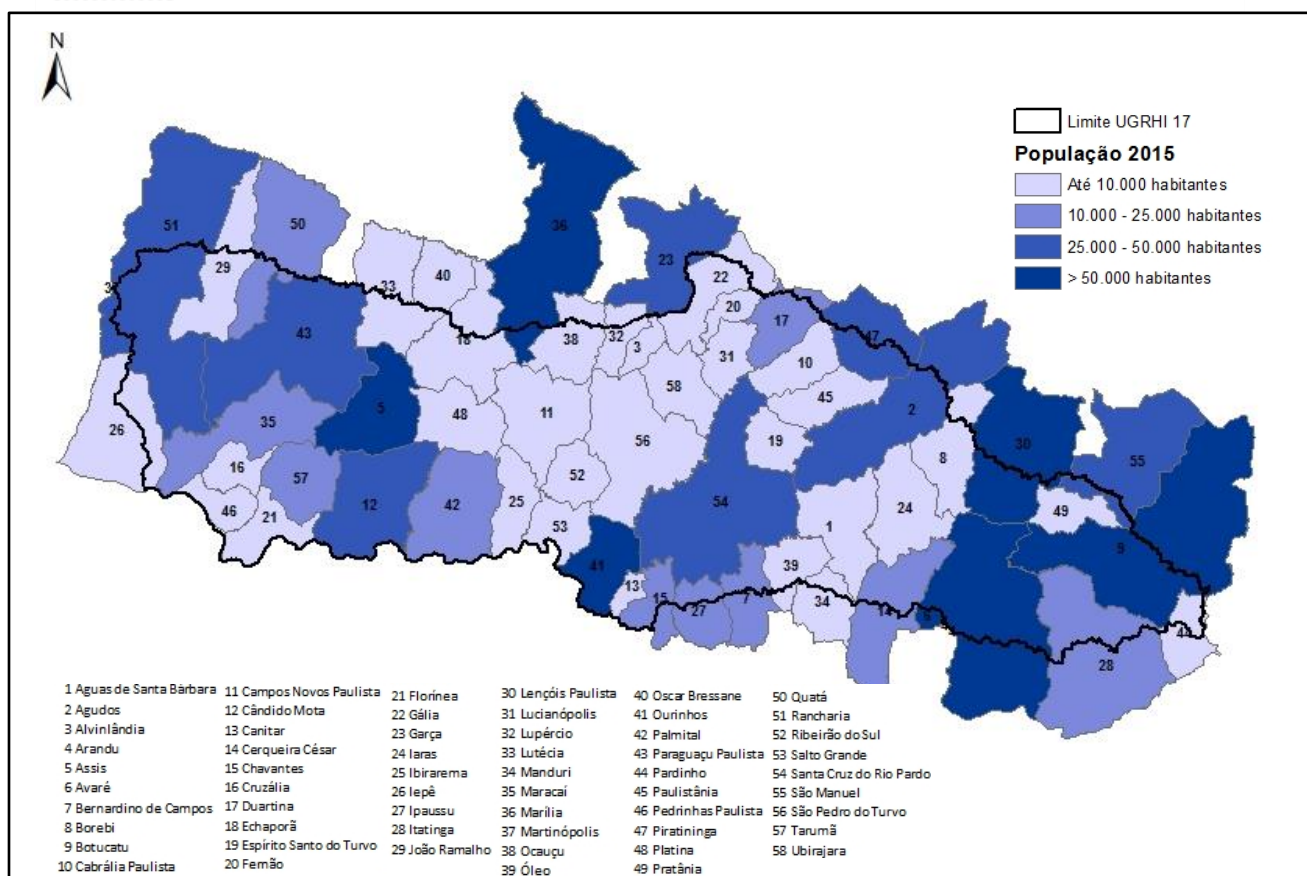


Figura 9. Municípios da UGRHI-17 por faixa de população.

Fonte: Seade, 2014.

A avaliação do ritmo de crescimento, através do comportamento que vem assumindo a TGCA da UGRHI-17 e de cada município que a compõem, é de fundamental importância para o estudo da demanda de água, pois dessa forma se torna possível verificar onde existe a tendência de concentração e onde está havendo certa estagnação populacional ou mesmo perda de população. A Figura 10 e o Quadro 7 apresentam a evolução dos municípios da UGRHI-17 quanto a TGCA.

Pode-se observar que o crescimento populacional da UGRHI-17 é constante em todos os municípios. Desde o decênio 2002-12 até 2005-15 os municípios se encaixam no mesmo intervalo de faixa de TGCA. Em todos os períodos o município de Iaras é o que cujo padrão de crescimento ultrapassa 3%, porém, desde 2000-2010 essa taxa vem declinando, chegando no decênio de 2005-2015 a ter valor de 3,55%, enquanto no primeiro decênio do século XXI, seu valor era de 7,6%.

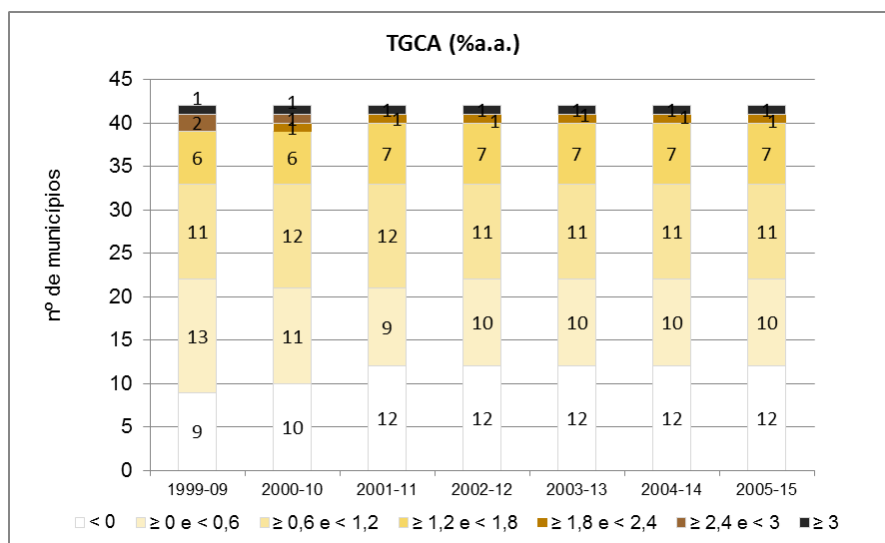


Figura 10. TGCA na UGRHI-17.

Fonte: Seade, 2014.

Quadro 7. TGCA dos municípios da UGRHI-17.

Municípios	TGCA (%)					
	2000-2010	2001-2011	2002-2012	2003-2013	2004-2014	2005-2015
Águas de Santa Bárbara	0,72	0,70	0,65	0,62	0,61	0,61
Alvinlândia	0,57	0,54	0,56	0,59	0,60	0,58
Assis	0,88	0,84	0,82	0,80	0,78	0,77
Avaré	0,83	0,79	0,76	0,74	0,72	0,69
Cabrália Paulista	-0,62	-0,62	-0,61	-0,58	-0,53	-0,51
Campos Novos Paulista	0,82	0,81	0,79	0,78	0,76	0,73
Cândido Mota	0,22	0,18	0,15	0,14	0,12	0,11
Canitar	2,31	2,15	2,00	1,86	1,73	1,62
Cerqueira César	1,48	1,40	1,32	1,25	1,19	1,14
Chavantes	-0,06	-0,06	-0,06	-0,03	-0,02	0,00
Cruzália	-1,36	-1,34	-1,32	-1,28	-1,24	-1,21
Duartina	-0,18	-0,20	-0,22	-0,24	-0,25	-0,26
Echaporã	-0,76	-0,76	-0,71	-0,65	-0,59	-0,54
Espirito Santo do Turvo	1,45	1,42	1,39	1,39	1,38	1,33
Fernão	0,86	0,85	0,84	0,78	0,70	0,59
Florínea	-0,99	-0,98	-0,95	-0,92	-0,89	-0,86
Gália	-1,13	-1,13	-1,12	-1,09	-1,06	-1,03
Iaras	7,61	6,60	5,70	4,93	4,22	3,55
Ibirarema	1,66	1,61	1,57	1,51	1,45	1,40
Itatinga	1,57	1,53	1,51	1,48	1,45	1,43
João Ramalho	0,79	0,76	0,77	0,74	0,71	0,69
Lucianópolis	0,42	0,38	0,29	0,22	0,15	0,08
Lupércio	0,29	0,27	0,23	0,22	0,21	0,18

Municípios	TGCA (%)					
	2000-2010	2001-2011	2002-2012	2003-2013	2004-2014	2005-2015
Maracaí	0,25	0,24	0,23	0,21	0,20	0,19
Ocauçu	0,00	-0,07	-0,11	-0,08	-0,06	-0,06
Óleo	-1,11	-1,09	-1,05	-1,00	-0,97	-0,93
Ourinhos	0,95	0,91	0,88	0,85	0,83	0,81
Palmital	0,24	0,23	0,22	0,20	0,19	0,20
Paraguaçu Paulista	0,66	0,61	0,58	0,55	0,53	0,52
Pardinho	1,68	1,63	1,57	1,54	1,53	1,52
Paulistânia	0,01	-0,01	-0,03	-0,06	-0,09	-0,07
Pedrinhas Paulista	0,28	0,21	0,20	0,23	0,24	0,21
Platina	1,07	1,05	1,03	1,02	0,99	0,97
Pratânia	1,54	1,47	1,38	1,35	1,31	1,28
Quatá	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,95
Rancharia	0,02	-0,01	-0,02	-0,04	-0,05	-0,06
Ribeirão do Sul	-0,09	-0,11	-0,13	-0,15	-0,17	-0,20
Salto Grande	0,40	0,39	0,36	0,32	0,30	0,29
Santa Cruz do Rio Pardo	0,72	0,67	0,64	0,62	0,60	0,57
São Pedro do Turvo	0,44	0,40	0,35	0,32	0,30	0,27
Tarumã	1,83	1,77	1,74	1,72	1,69	1,67
Ubirajara	0,63	0,62	0,62	0,64	0,65	0,63
UGRHI 17 - MP	0,73	0,69	0,66	0,64	0,62	0,60

Fonte: Seade, 2014.

A UGRHI-17 Médio Paranapanema apresentou um declínio na Taxa Geométrica de Crescimento Anual para os períodos analisados. Os períodos foram divididos em decênios, isto é, 10 anos, da seguinte forma: 2000-2010, 2001-2011, 2002-2012, 2003-2013, 2004-2014 e 2005-2015. As taxas constatadas foram 0,73%, 0,69%, 0,66%, 0,64%, 0,62% e 0,60% respectivamente.

O município que apresentaram a menor taxa geométrica de crescimento em todos os decênios analisados foi Echaporã, com máximo de -0,76% em 2000-2010 e mínimo de -0,54% em 2005-2015 (Quadro 7). Na sequência, o município de Óleo também apresentou taxa de -1,11% em 2000-2010 e -0,93% no período de 2005-2015.

Os municípios de Alvinlândia, Cabralia Paulista, Chavantes, Cruzália, Echaporã, Florínea, Gália, Quatá e Ubirajara, também apresentaram aumento na taxa de crescimento comparando o decênio de 2000-2010 e 2005-2015.

Os municípios com as maiores taxas de crescimento geométrico no ano de 2005-2015 são o município de Iaras (3,55%) e Canitar (1,62%). Entretanto, deve ser ressaltados que esses municípios apresentaram declínio da taxa geométrica de crescimento em relação aos decênios anteriores, conforme pode ser visto no Quadro 7. É possível analisar ainda que, mesmo com esse declínio em alguns municípios, a UGRHI-17 manteve o número de população em ascensão, evidenciando que está havendo concentração populacional em algumas áreas.

Como a totalidade do país, a Bacia Hidrográfica do Médio Paranapanema se caracteriza por um perfil predominantemente urbano, muito embora em muitos municípios da UGRHI-17 a população rural ainda seja significativa (Quadro 8).

Quadro 8. UGRHI-17: População total, urbana e rural, 2010 e 2015.

Município	População total 2010	População Urbana (2010)	População Rural (2010)	População total 2015	População Urbana (2015)	População Rural (2015)
Águas de Santa Bárbara	5.598	4.257	1.341	5.769	4.437	1.332
Alvinlândia	2.999	2.692	307	3.093	2.819	274
Assis	95.075	90.925	4.150	98.415	94.119	4.296
Avaré	82.878	79.337	3.541	85.384	82.107	3.277
Cabrália Paulista	4.367	3.779	588	4.322	3.756	566
Campos Novos Paulista	4.536	3.526	1.010	4.677	3.758	919
Cândido Mota	29.879	28.091	1.788	29.965	28.374	1.591
Canitar	4.361	4.130	231	4.674	4.457	217
Cerqueira César	17.511	15.697	1.814	18.391	16.740	1.651
Chavantes	12.115	11.140	975	12.168	11.367	801
Cruzália	2.277	1.512	765	2.186	1.506	680
Duartina	12.253	10.999	1.254	12.116	11.037	1.079
Echaporã	6.322	5.035	1.287	6.262	5.089	1.173
Espírito Santo do Turvo	4.239	3.626	613	4.519	3.865	654
Fernão	1.562	849	713	1.604	928	676
Florínea	2.831	2.514	317	2.750	2.485	265
Gália	7.018	5.230	1.788	6.730	5.120	1.610
Iaras	6.337	2.820	3.517	6.624	2.947	3.677
Ibirarema	6.716	6.204	512	7.121	6.643	478
Itatinga	18.029	16.399	1.630	19.281	17.791	1.490
João Ramalho	4.147	3.540	607	4.267	3.728	539
Lucianópolis	2.248	1.779	469	2.249	1.807	442
Lupércio	4.352	3.864	488	4.386	4.100	286
Maracáí	13.329	12.082	1.247	13.441	12.320	1.121
Ocaçu	4.163	3.324	839	4.151	3.466	685
Óleo	2.676	1.765	911	2.583	1.784	799
Ourinhos	102.955	100.296	2.659	106.909	104.148	2.761
Palmital	21.182	19.423	1.759	21.408	20.044	1.364
Paraguaçu Paulista	42.255	38.293	3.962	43.264	39.207	4.057

Município	População total 2010	População Urbana (2010)	População Rural (2010)	População total 2015	População Urbana (2015)	População Rural (2015)
Pardinho	5.574	4.383	1.191	5.985	5.041	944
Paulistânia	1.779	1.212	567	1.777	1.303	474
Pedrinhas Paulista	2.939	2.479	460	2.977	2.554	423
Platina	3.189	2.511	678	3.347	2.704	643
Pratânia	4.593	3.480	1.113	4.870	3.837	1.033
Quatá	12.789	12.002	787	13.379	12.651	728
Rancharia	28.804	25.828	2.976	28.799	26.155	2.644
Ribeirão do Sul	4.446	3.295	1.151	4.389	3.439	950
Salto Grande	8.784	7.930	854	8.930	8.154	776
Santa Cruz do Rio Pardo	43.895	40.130	3.765	45.019	41.821	3.198
São Pedro do Turvo	7.195	5.148	2.047	7.268	5.443	1.825
Tarumã	12.865	12.107	758	13.878	13.160	718
Ubirajara	4.425	3.228	1.197	4.547	3.335	1.212
Total na UGRHI 17	665.487	606.861	58.626	683.874	629.546	54.328
% da UGRHI-17	100	91,19	8,81	100	92,06	7,94
Total do Estado de SP	41.223.683	39.548.206	1.675.477	40.617.431	38.754.215	1.863.217
% UGRHI-17/ESP	1,61	1,53	3,50	1,68	1,62	2,92

Fonte: SEADE, 2015.

Os dados consolidados referentes a assentamento rural que estão disponíveis no site do INCRA – Ministério do Desenvolvimento Agrário indicaram que a Bacia do Médio Paranapanema tem um total estimado de 3.580 pessoas, correspondendo a 716 famílias que se estabeleceram em igual número de lotes agrários. Quando se relaciona o total de residentes assentados com o total de população da UGRHI-17 no ano de 2015, verifica-se que esta representa apenas 0,5% da população.

Entretanto quando esse cálculo é aplicado ao total da população rural da UGRHI-17 essa relação assume outra proporção (aproximadamente 6% da população rural). Esta análise será detalhada e aprofundada adiante, quando da subdivisão da população total entre urbana e rural.

No ano de 2010, o Estado de São Paulo tinha 1.675.477 pessoas vivendo na área rural. Desse total 3,5% pertenciam à UGRHI-17 e, em 2015, o Estado registrou 1.863.217 habitantes rurais, sendo que a UGRHI-17 era responsável por 2,92%.

A fim de se obter uma melhor compreensão sobre o comportamento da população rural nessa porção do território paulista, foi necessário conhecer o número que famílias que foram assentadas no Médio Paranapanema. Essas informações são disponibilizadas no site

do INCRA (o número de lotes/ famílias assentadas, a área ocupada em km² e os municípios receptores), conforme indicam os dados do Quadro 9.

Quadro 9. População estimada dos assentamentos rurais nos municípios da Bacia do Médio Paranapanema.

Municípios	Assentamentos (2014)	Nº de lotes / famílias	Área (ha)	População Estimada*
Avaré	PA Santa Adelaide	33	701,97	165
Gália	PA Antônio Lafaiete de Oliveira	20	345,3	100
	PA Margarida Maria Alves	15	327,9	75
Iaras	PA Zumbi dos Palmares	426	7767,1	2.130
	PE Nova Vida	19	299,9	95
João Ramalho	PDS Emergencial Boa Esperança	27	54,7	135
Rancharia	PA Nova Conquista	104	2.501,7	520
	PA São Pedro	72	1.763,5	360
Total UGRHI 17		716	13.762,1	3.580

Notas: (*) População estimada: 1 família constituída por 5 pessoas, conforme orientação do ITESP

Fonte: INCRA, 2015.

Conforme mencionado anteriormente, desde 1983, quando se iniciaram os assentamentos no Estado de São Paulo, até o ano de 2015, no território da UGRHI-17 foram assentadas 716 famílias que correspondem a aproximadamente 3.580 pessoas. Foram utilizados aproximadamente 13.762,1 hectare, isto é, 137,62 km² de área da UGRHI-17 para assentar as famílias rurais, correspondendo a 0,8% do total da área da UGRHI-17, que é de 16.750,43 km².

Comparando população urbana e rural, observa-se no Quadro 10, que aproximadamente 92% da população da UGRHI-17 estão circunscritas aos perímetros urbanos.

O conhecimento da evolução da taxa de urbanização é importante, uma vez que, a urbanização aumenta o desenvolvimento econômico e a competição pelos recursos naturais. A urbanização também aumenta as áreas impermeáveis e produção de sedimentos e resíduos sólidos que escoam para a drenagem, aumentando os riscos de poluição. Este índice é um resumo do perfil predominante que a Bacia e seus municípios vêm assumindo no período adotado para esta análise.



Quadro 10. UGRHI-17: Evolução da população urbana e rural.

Município	População Total						População Urbana						População Rural					
	2010*	2011	2012	2013	2014	2015	2010*	2011	2012	2013	2014	2015	2010*	2011	2012	2013	2014	2015
Águas de Santa Bárbara	5.210	5.598	5.632	5.665	5.700	5.734	3.868	4.257	4.292	4.327	4.364	4.400	1.341	1.340	1.338	1.336	1.334	1.332
Alvinlândia	2.834	2.999	3.018	3.036	3.055	3.074	2.428	2.692	2.718	2.743	2.769	2.794	307	300	293	286	280	274
Assis	87.135	95.075	95.734	96.397	97.065	97.738	83.277	90.925	91.555	92.189	92.828	93.472	4.150	4.179	4.208	4.237	4.266	4.296
Avaré	76.312	82.878	83.373	83.871	84.372	84.876	72.236	79.337	79.888	80.440	80.993	81.549	3.541	3.485	3.431	3.379	3.327	3.277
Cabrália Paulista	4.648	4.367	4.358	4.349	4.340	4.331	3.985	3.779	3.774	3.770	3.765	3.761	588	584	579	575	570	566
Campos Novos Paulista	4.179	4.536	4.563	4.592	4.620	4.648	2.987	3.526	3.572	3.619	3.666	3.711	1.010	991	973	954	937	919
Cândido Mota	29.241	29.879	29.896	29.913	29.931	29.948	26.514	28.091	28.158	28.218	28.275	28.326	1.788	1.738	1.695	1.656	1.622	1.591
Canitar	3.469	4.361	4.421	4.483	4.546	4.610	2.669	4.130	4.197	4.263	4.329	4.393	231	224	220	217	217	217
Cerqueira César	15.121	17.511	17.683	17.858	18.034	18.212	13.037	15.697	15.903	16.111	16.320	16.530	1.814	1.780	1.747	1.714	1.682	1.651
Chavantes	12.189	12.115	12.126	12.136	12.147	12.157	10.436	11.140	11.193	11.242	11.287	11.328	975	933	894	860	829	801
Cruzália	2.611	2.277	2.259	2.240	2.222	2.204	1.595	1.512	1.511	1.510	1.509	1.508	765	748	730	713	696	680
Duartina	12.470	12.253	12.225	12.198	12.171	12.143	10.779	10.999	11.008	11.017	11.025	11.031	1.254	1.217	1.181	1.146	1.112	1.079
Echaporã	6.822	6.322	6.310	6.298	6.286	6.274	5.182	5.035	5.047	5.058	5.069	5.079	1.287	1.263	1.240	1.217	1.195	1.173
Espirito Santo do Turvo	3.670	4.239	4.294	4.349	4.405	4.462	3.235	3.626	3.673	3.720	3.768	3.816	613	621	629	637	646	654
Fernão	1.434	1.562	1.570	1.579	1.587	1.596	678	849	865	881	896	912	713	705	698	691	684	676
Florínea	3.126	2.831	2.814	2.799	2.782	2.766	2.636	2.514	2.508	2.504	2.497	2.491	317	306	295	285	275	265
Gália	7.862	7.018	6.960	6.901	6.843	6.787	5.595	5.230	5.209	5.186	5.164	5.143	1.788	1.751	1.715	1.679	1.644	1.610
Iaras	3.044	6.337	6.394	6.450	6.507	6.566	1.889	2.820	2.845	2.870	2.895	2.922	3.517	3.549	3.580	3.612	3.644	3.677
Ibirarema	5.699	6.716	6.795	6.876	6.956	7.038	5.091	6.204	6.291	6.379	6.466	6.554	512	504	497	490	484	478
Itatinga	15.429	18.029	18.273	18.520	18.770	19.024	13.518	16.399	16.672	16.948	17.226	17.507	1.630	1.601	1.572	1.544	1.517	1.490
João Ramalho	3.834	4.147	4.171	4.195	4.219	4.243	3.069	3.540	3.579	3.617	3.655	3.692	607	592	578	564	551	539
Lucianópolis	2.156	2.248	2.248	2.248	2.249	2.249	1.651	1.779	1.785	1.790	1.796	1.802	469	463	458	453	447	442
Lupércio	4.228	4.352	4.359	4.365	4.373	4.379	2.108	3.864	3.931	3.986	4.032	4.069	488	428	379	341	310	286
Maracá	12.998	13.329	13.351	13.373	13.396	13.419	11.415	12.082	12.132	12.180	12.228	12.275	1.247	1.219	1.193	1.168	1.144	1.121
Ocaçu	4.165	4.163	4.161	4.158	4.156	4.153	2.915	3.324	3.356	3.385	3.413	3.440	839	805	773	743	713	685
Óleo	2.992	2.676	2.657	2.638	2.620	2.601	1.772	1.765	1.769	1.773	1.777	1.780	911	888	865	843	821	799

Rua Alfredo Guedes, 1949 - sala 709

Bairro Alto - Piracicaba - SP

CEP 13416-901

email: irrigart@irrigart.com.br

Fone/Fax: 19 3432-7540 / 19 3301-8228



SETEMBRO 1999 – SETEMBRO 2016
2 PRÊMIOS MONÇÕES DE RECURSOS HÍDRICOS E MEIO AMBIENTE
2005-CATEGORIA EMPRESARIAL E INICIATIVA PRIVADA



Município	População Total						População Urbana						População Rural					
	2010*	2011	2012	2013	2014	2015	2010*	2011	2012	2013	2014	2015	2010*	2011	2012	2013	2014	2015
Ourinhos	93.693	102.955	103.734	104.518	105.310	106.106	89.209	100.296	101.055	101.819	102.590	103.366	2.659	2.679	2.699	2.720	2.740	2.761
Palmital	20.681	21.182	21.227	21.273	21.317	21.362	16.776	19.423	19.570	19.705	19.827	19.939	1.759	1.657	1.568	1.490	1.423	1.364
Paraguaçu Paulista	39.559	42.255	42.455	42.656	42.858	43.061	36.570	38.293	38.474	38.657	38.840	39.024	3.962	3.981	3.999	4.018	4.037	4.057
Pardinho	4.718	5.574	5.654	5.735	5.817	5.901	2.983	4.383	4.515	4.648	4.779	4.911	1.191	1.139	1.087	1.038	990	944
Paulistânia	1.778	1.779	1.779	1.778	1.778	1.777	998	1.212	1.231	1.250	1.268	1.286	567	548	528	510	491	474
Pedrinhas Paulista	2.858	2.939	2.947	2.954	2.962	2.969	2.312	2.479	2.495	2.510	2.525	2.539	460	452	444	437	430	423
Platina	2.867	3.189	3.220	3.251	3.283	3.314	2.119	2.511	2.549	2.587	2.626	2.665	678	671	664	657	649	643
Pratânia	3.941	4.593	4.648	4.701	4.758	4.813	2.714	3.480	3.551	3.621	3.693	3.764	1.113	1.097	1.080	1.065	1.049	1.033
Quatá	11.652	12.789	12.904	13.021	13.140	13.259	10.545	12.002	12.132	12.263	12.394	12.523	787	772	758	746	736	728
Rancharia	28.754	28.804	28.803	28.802	28.801	28.800	24.973	25.828	25.897	25.964	26.030	26.093	2.976	2.906	2.838	2.771	2.707	2.644
Ribeirão do Sul	4.488	4.446	4.434	4.423	4.412	4.401	2.853	3.295	3.326	3.357	3.386	3.414	1.151	1.108	1.066	1.026	987	950
Salto Grande	8.437	8.784	8.813	8.843	8.871	8.900	7.381	7.930	7.976	8.022	8.066	8.110	854	837	821	805	790	776
Santa Cruz do Rio Pardo	40.876	43.895	44.118	44.341	44.566	44.791	35.083	40.130	40.487	40.833	41.171	41.499	3.765	3.631	3.508	3.395	3.292	3.198
São Pedro do Turvo	6.889	7.195	7.210	7.224	7.239	7.253	4.400	5.148	5.209	5.268	5.328	5.385	2.047	2.001	1.956	1.911	1.868	1.825
Tarumã	10.731	12.865	13.062	13.261	13.463	13.669	9.635	12.107	12.317	12.526	12.736	12.948	758	745	735	727	721	718
Ubirajara	4.156	4.425	4.449	4.473	4.498	4.522	2.997	3.228	3.249	3.270	3.292	3.313	1.197	1.200	1.203	1.206	1.209	1.212
Total na UGRHI-17	618.956	665.487	669.102	672.741	676.425	680.130	683.874	546.113	606.861	611.464	616.026	620.563	625.064	629.546	72.843	58.626	57.638	56.715

Fonte: SEADE, 2015 / CRHi 2015.

Rua Alfredo Guedes, 1949 - sala 709
Bairro Alto - Piracicaba - SP
CEP 13416-901

email: irrigart@irrigart.com.br

Fone/Fax: 19 3432-7540 / 19 3301-8228

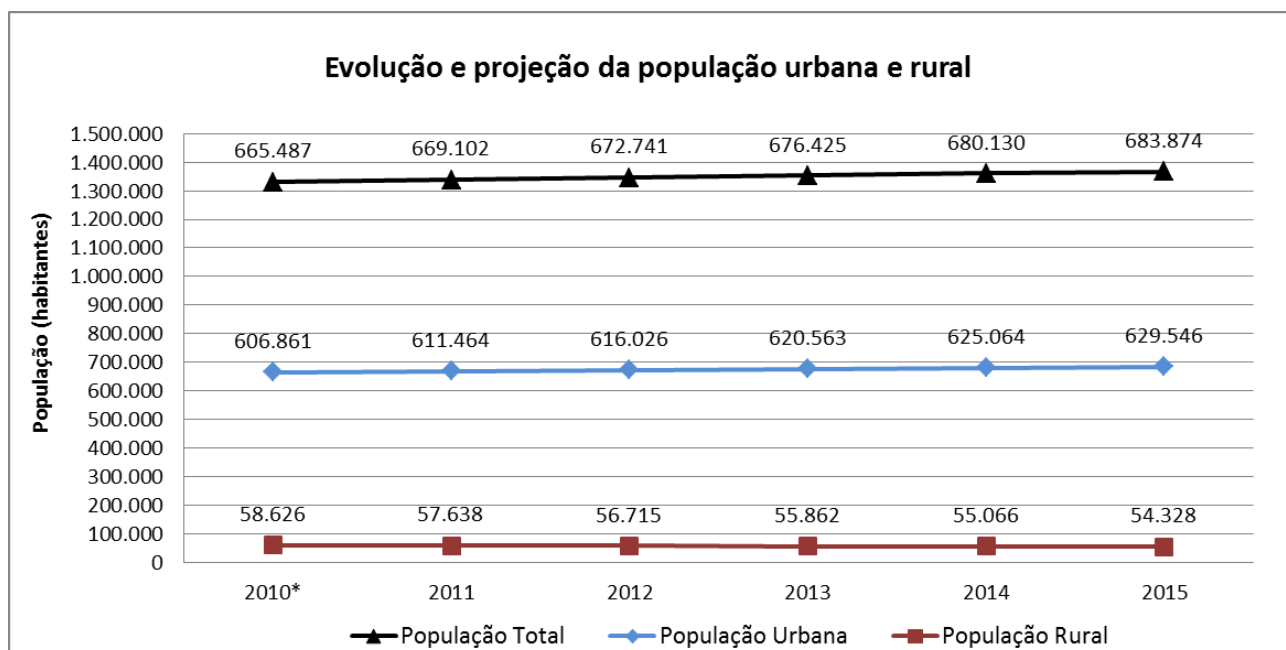


Figura 11. Evolução da população total, urbana e rural.

Fonte: Seade, 2015.

Cabe destacar que o critério para definir se uma área é urbana ou rural é eminentemente legal, conforme as Leis de Zoneamento de cada município. Assim, o cálculo das taxas de urbanização só pode se elaborado obedecendo aos limites dessas leis. Além disso, os desmembramentos municipais e as alterações nos limites das áreas urbanas e das zonas rurais modificam os valores das taxas de urbanização dos municípios no decorrer dos anos adotados para esta análise. Após esses esclarecimentos, apresenta-se o Quadro 11 sobre a evolução da taxa de urbanização.

Quadro 11. Evolução da taxa de urbanização

MUNICÍPIO	Taxa de urbanização (%)						
	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Águas de Santa Bárbara	76,4	76,0	76,2	76,4	76,6	76,7	76,9
Alvinlândia	90,2	89,8	90,1	90,3	90,6	90,9	91,1
Assis	96,1	95,6	95,6	95,6	95,6	95,6	95,6
Avaré	95,8	95,7	95,8	95,9	96,0	96,1	96,2
Cabrália Paulista	89,6	86,5	86,6	86,7	86,8	86,8	86,9
Campos Novos Paulista	77,8	77,7	78,3	78,8	79,4	79,8	80,4
Cândido Mota	94,3	94,0	94,2	94,3	94,5	94,6	94,7
Canitar	94,7	94,7	94,9	95,1	95,2	95,3	95,4
Cerqueira César	90,2	89,6	89,9	90,2	90,5	90,8	91,0
Chavantes	90,8	92,0	92,3	92,6	92,9	93,2	93,4
Cruzália	66,3	66,4	66,9	67,4	67,9	68,4	68,9
Duartina	87,4	89,8	90,0	90,3	90,6	90,8	91,1

Rua Alfredo Guedes, 1949 - sala 709

Bairro Alto - Piracicaba - SP

CEP 13416-901

email: irrigart@irrigart.com.br

Fone/Fax: 19 3432-7540 / 19 3301-8228

MUNICÍPIO	Taxa de urbanização (%)						
	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Echaporã	80,5	79,6	80,0	80,3	80,6	81,0	81,3
Espirito Santo do Turvo	84,8	85,5	85,5	85,5	85,5	85,5	85,5
Fernão	57,8	54,4	55,1	55,8	56,5	57,1	57,9
Florínea	89,0	88,8	89,1	89,5	89,8	90,1	90,4
Gália	76,1	74,5	74,8	75,1	75,5	75,8	76,1
Iaras	55,0	44,5	44,5	44,5	44,5	44,5	44,5
Ibirarema	92,6	92,4	92,6	92,8	93,0	93,1	93,3
Itatinga	89,8	91,0	91,2	91,5	91,8	92,0	92,3
João Ramalho	85,7	85,4	85,8	86,2	86,6	87,0	87,4
Lucianópolis	76,4	79,1	79,4	79,6	79,9	80,1	80,4
Lupércio	91,7	88,8	90,2	91,3	92,2	92,9	93,5
Maracaí	88,5	90,6	90,9	91,1	91,3	91,5	91,7
Ocaçu	74,3	79,8	80,7	81,4	82,1	82,8	83,5
Óleo	64,7	66,0	66,6	67,2	67,8	68,4	69,1
Ourinhos	97,3	97,4	97,4	97,4	97,4	97,4	97,4
Palmital	91,9	91,7	92,2	92,6	93,0	93,3	93,6
Paraguaçu Paulista	90,3	90,6	90,6	90,6	90,6	90,6	90,6
Pardinho	79,5	78,6	79,9	81,0	82,2	83,2	84,2
Paulistânia	63,6	68,1	69,2	70,3	71,3	72,4	73,3
Pedrinhas Paulista	84,8	84,3	84,7	85,0	85,2	85,5	85,8
Platina	79,1	78,7	79,2	79,6	80,0	80,4	80,8
Pratânia	75,6	75,8	76,4	77,0	77,6	78,2	78,8
Quatá	93,7	93,8	94,0	94,2	94,3	94,5	94,6
Rancharia	89,2	89,7	89,9	90,1	90,4	90,6	90,8
Ribeirão do Sul	66,5	74,1	75,0	75,9	76,7	77,6	78,4
Salto Grande	90,8	90,3	90,5	90,7	90,9	91,1	91,3
Santa Cruz do Rio Pardo	91,8	91,4	91,8	92,1	92,4	92,7	92,9
São Pedro do Turvo	66,2	71,5	72,2	72,9	73,6	74,3	74,9
Tarumã	93,9	94,1	94,3	94,5	94,6	94,7	94,8
Ubirajara	75,9	72,9	73,0	73,1	73,2	73,3	73,4
Total da UGRHI 17	91,2	91,2	91,4	91,6	91,7	91,9	92,1
Total do Estado de São Paulo	93,8	95,9	96,0	96,1	96,1	96,2	96,3

Fonte: SEADE, 2015/ CRHi 2015.

Verifica-se que, em 2010, a taxa do Estado de São Paulo era de 95,9%, enquanto a UGRHI-17 registrava 91,2%. Pelo grau de urbanização do Estado verifica-se que, em 2015, a UGRHI-17 possuía um significativo contingente populacional vivendo na área urbana dos municípios (92,1%). Isso confirma que o crescimento urbano acompanhou a evolução do Estado.

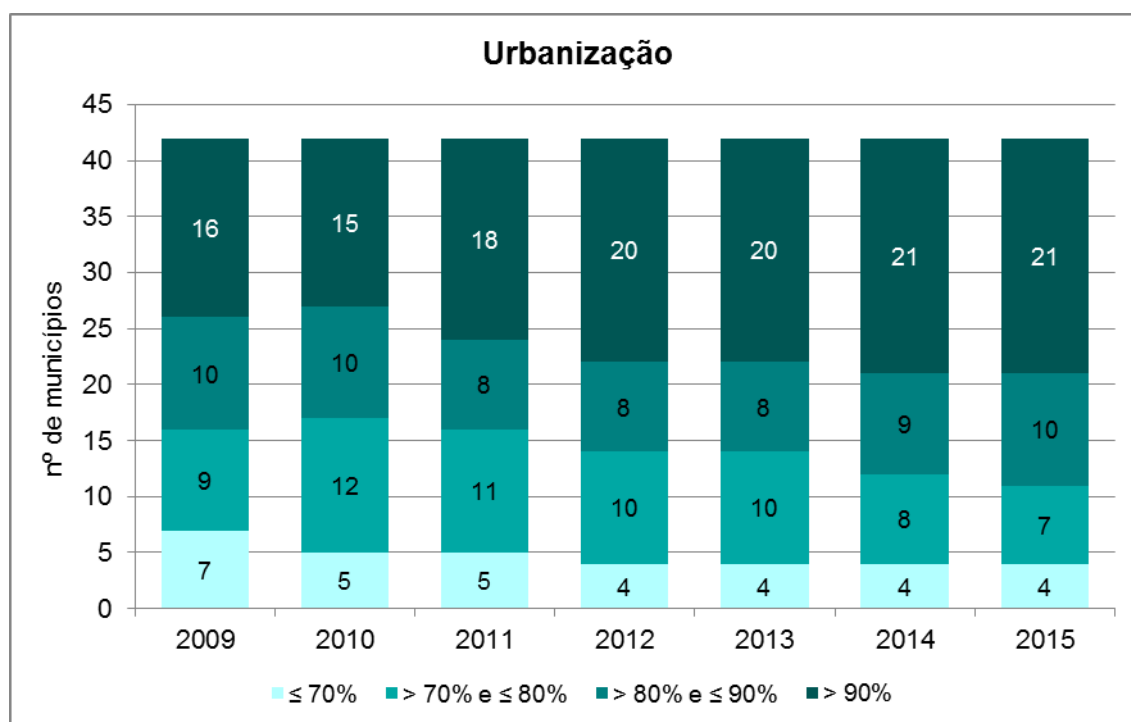


Figura 12. UGRHI-17: Taxa de urbanização.
Fonte: Seade, 2015.

Em 2015, o Estado registrou uma taxa de urbanização de 96,1% e a UGRHI-17 92,1%. Treze (13) municípios computaram taxas de urbanização superiores àquelas registradas para o conjunto da UGRHI-17 (92,1%), a saber: Assis (95,6%), Avaré (96,2%), Candido Mota (94,7%), Canitar (95,4%), Chavantes (93,4%), Ibirarema (93,3%), Itatinga (92,3%), Lupércio (93,5%), Ourinhos (97,4%), Palmital (93,6%), Quatá (94,6%), Santa Cruz do Rio Pardo (92,9%) e Tarumã (94,8%).

Todos os outros vinte e nove (29) municípios apresentaram taxas de urbanização menores que a média da UGRHI-17, sendo que, quatro (4) deles, apresentam as taxas de urbanização abaixo de 70%, são eles: Cruzália (68,9%), Fernão (57,9%), Iaras (44,5%) e Óleo (69,1%).

Através dos dados apresentados, pode-se concluir que o município de Fernão e o município de Iaras são municípios que possuem grande parte da sua população total vivendo em áreas rurais (55,5% e 42,1%).

Outro importante aspecto que deve ser abordado com relação a demografia, refere-se à evolução da densidade demográfica dos quarenta e dois municípios, objeto deste plano. Cabe destacar que os dados sobre a densidade complementam e enriquecem o

conhecimento sobre o comportamento populacional uma vez que esse índice, normalmente, é utilizado para verificar a intensidade de ocupação de um território.

A Figura 13 apresenta a evolução das Densidades Demográficas (adotada as faixas estabelecidas pelo SEADE), na qual se evidencia que, em 2015, havia vinte e quatro municípios (a maioria dos municípios) cujo resultado da relação habitante por km² se situava entre 10 e 30 hab/km².

No outro extremo devem ser ressaltados Ourinhos que apresentou, na mesma data, densidade demográfica bastante expressiva (361,4 hab/km²) e Assis, que apresentou 213,7 hab/km², os mais altos comparados ao índice apresentado para o Estado de São Paulo em seu conjunto, que foi de 173,42 hab/km² no ano de 2015.

Ainda, em 2015 três municípios encontravam-se na faixa de densidade menor do que 10 hab/km², são eles: São Pedro do Turvo (9,9), Campos Novos Paulista (9,7) e Paulistânia (6,9), como confirmam os dados da Figura 13.

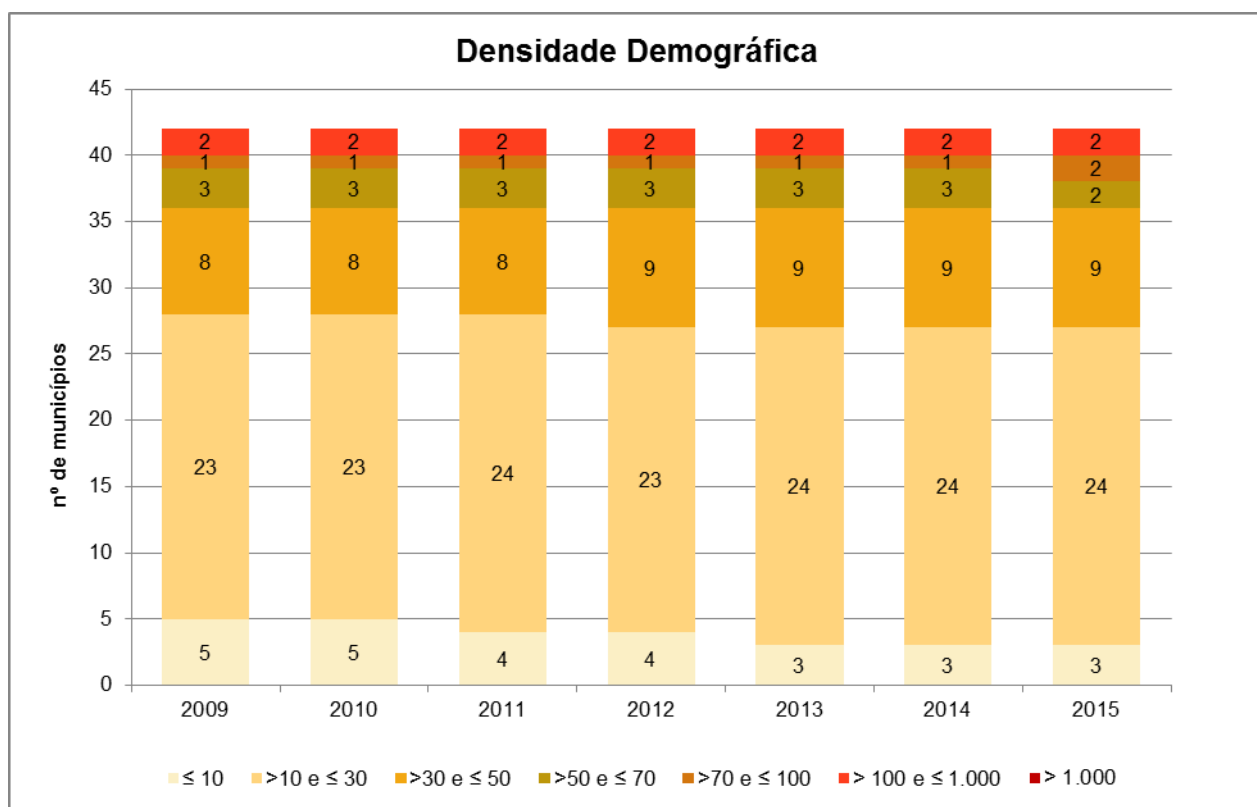


Figura 13. Densidade demográfica na UGRHI-17.

Fonte: SEADE, 2015/CRHi 2015.

Vale destacar que a densidade demográfica da própria Bacia é considerada baixa registrando, em 2015, aproximadamente 40,8 hab/km².

Quadro 12. Densidade demográfica das UPHs.

UPH (Unidades de Planejamento Hidrico)	Área (km ²)	População (hab.)	Densidade demográfica (hab./km ²)
Capivara	4.798,57	202.172	42,1
Pardo	5.050,66	313.205	62,0
Pari/Novo	2.686,24	110.153	41,0
Turvo	4.214,96	58.344	13,8
Total UGRHI-17	16.750,43	683.874	40,8

Conforme se observa no Quadro 12, a UPH Pardo é a que possui a maior densidade demográfica, apresentando um valor de 62 habitantes por km². Essa Sub-bacia concentra 46% da população da UGRHI, embora outros 30% se concentrem na UPH Capivara que possui uma área de 4.798,57 km².

O somatório da população das UPHs Pardo e Capivara equivalem a 76% da população total da UGRHI 17. É importante deixar claro que as sub-bacias, na maioria das vezes englobam parcelas territoriais de diversos municípios, pois nem sempre os limites administrativos coincidem com os limites hídricos. Desta forma, a distribuição da população por UPH's seguiu a metodologia apresentada no Plano do Paranapanema Federal (ANA, 2016).

4.1.1.2 Responsabilidade social e desenvolvimento humano

O Índice Paulista de Responsabilidade Social (IPRS) é 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, um indicador que, preservando as três dimensões (renda, escolaridade e longevidade) do Índice de Desenvolvimento Humano – IDH tivesse como base:

- ♦ Variáveis aptas a captar mudanças nas condições de vida do município em curto espaço de tempo;
- ♦ Registros administrativos que satisfizessem 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;
- ♦ Uma tipologia de municípios que permitisse identificar, simultaneamente, a situação de cada um nas dimensões renda, escolaridade e longevidade. Esse tipo de indicador, apesar de não ser passível de ordenação, 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.

A partir desses parâmetros, compôs-se o IPRS: três dimensões setoriais, que mensuram as condições atuais do município em termos de renda, escolaridade e longevidade – permitindo, nesse caso, 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. Em cada uma das três dimensões foram criados indicadores sintéticos, que permitem a hierarquização dos municípios paulistas conforme seus níveis de riqueza, longevidade e escolaridade. Esses indicadores, expressos em uma escala de 0 a 100, constituem uma combinação linear das variáveis selecionadas para compor cada dimensão. A estrutura de ponderação foi obtida de acordo com um modelo de análise fatorial, em que se estuda a estrutura de interdependência entre diversas variáveis.

O Quadro 13, a seguir, apresenta a composição dos 5 grupos do IPRS. As definições explicitadas fornecem as condições básicas para a apresentação do IPRS, que, de forma sucinta, traduzem as condições socioeconômicas da UGRHI-17, conforme Quadro 14.

Quadro 13. Grupos do IPRS.

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.

Fonte: SEADE, 2012.

Para o Estado de São Paulo, o IPRS mais atualizado refere-se ao ano de 2012, que foi a base utilizada para os municípios da UGRHI-17.

Quadro 14. Índice Paulista de Responsabilidade Social – IPRS 2012 – UGRHI-17.

Municípios	IPRS ano de 2012			
	Riqueza	Longevidade	Escolaridade	Grupo do IPRS
Águas de Santa Bárbara	40	69	56	3
Alvinlândia	30	70	60	3
Assis	36	71	62	3
Avaré	37	69	56	3
Cabrália Paulista	33	52	53	5
Campos Novos Paulista	32	72	56	3
Cândido Mota	37	66	60	4
Canitar	34	56	43	5
Cerqueira César	38	67	53	4
Chavantes	38	66	47	5
Cruzália	38	59	56	4
Duartina	29	74	70	3
Echaporã	32	68	58	3
Espírito Santo do Turvo	35	70	54	3
Fernão	27	88	64	3
Florínea	35	64	56	4
Gália	31	60	50	5
Iaras	33	71	45	4
Ibirarema	37	66	54	4
Itatinga	35	70	55	3
João Ramalho	34	54	55	4
Lucianópolis	33	70	61	3
Lupércio	32	73	59	3
Maracá	37	74	59	3
Ocaçu	31	58	52	5
Óleo	29	68	52	4
Ourinhos	37	72	56	3
Palmital	39	75	57	3
Paraguaçu Paulista	37	65	59	4
Pardinho	38	73	46	4
Paulistânia	30	77	65	3
Pedrinhas Paulista	39	76	64	3
Platina	32	75	50	4
Pratânia	37	72	48	4
Quatá	37	60	50	5
Rancharia	36	70	62	3
Ribeirão do Sul	32	72	65	3
Salto Grande	35	65	52	5
Santa Cruz do Rio Pardo	37	75	61	3
São Pedro do Turvo	31	68	57	3
Tarumã	39	71	53	4
Ubirajara	31	74	55	3
Média do IPRS - UGRHI 17	35	69	56	4

Fonte: SEADE, 2012.

Para o ano de análise (2012), as informações do IPRS indicam que nenhum dos municípios da UGRHI-17 apresentou condições socioeconômicas favoráveis, em que seu IPRS ficou no grupo 1. No grupo 2, onde predomina a alta renda, variando a longevidade e a escolaridade, também não foram constatados na UGRHI-17 municípios que se enquadrassem nesse perfil. No entanto, 22 municípios da UGRHI-17 estão enquadrados no grupo 3 do IPRS, onde predomina a baixa riqueza, com variações na escolaridade e longevidade.

Observa-se também que parte da população da UGRHI-17 encontra-se em condições socioeconômicas bastante vulneráveis, na medida em que as informações acima apontam que 20 municípios, em 2012, registraram IPRS nos grupos 4 e 5, nos quais as precariedades econômicas são preponderantes. Desse conjunto, Cabrália Paulista, Canitar, Chavantes, Gália, Ocaçu, Quatá e Salto Grande estão enquadrados no grupo 5, que se constitui o grupo mais desfavorável do IPRS.

A Figura 14 apresenta a evolução dos municípios quanto ao IPRS na UGRHI-17. Comparando os anos analisados, observa-se que houve um aumento dos municípios enquadrados no grupo 2, de 6 municípios, em 2012 comparando com 2010. Nos grupos 4 e 5, se somados, em 2010 existiam 25 municípios enquadrados, e em 2012 este número passou para 20. Pode-se concluir através desses dados, que houve uma melhora no índice de responsabilidade social da UGRHI-17 comparado com os anos anteriores. Todavia, em 2004 haviam 2 municípios no Grupo 01, enquanto que em 2012 não há mais nenhum enquadrado neste seletor grupo.

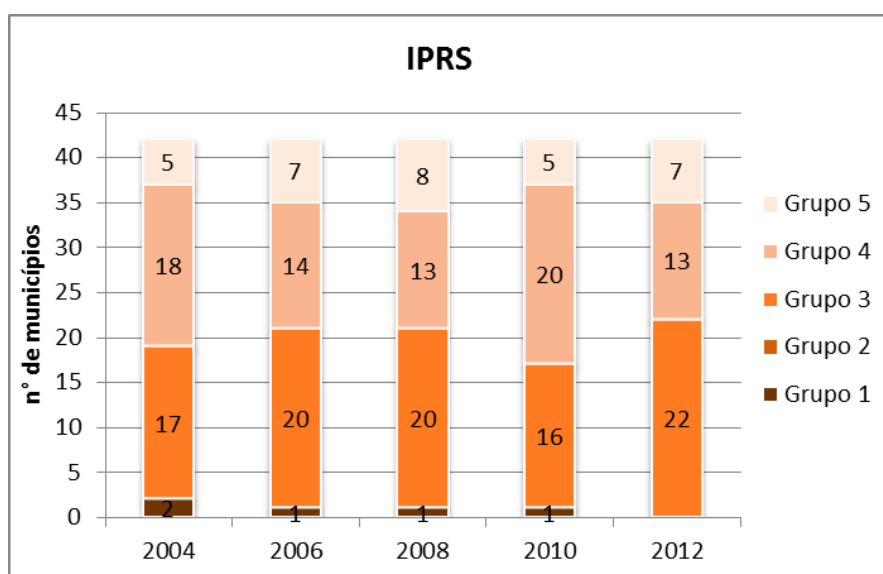


Figura 14. Índice Paulista de Responsabilidade Social.

Fonte: SEADE, 2012

Rua Alfredo Guedes, 1949 - sala 709
Bairro Alto - Piracicaba - SP
CEP 13416-901

email: irrigart@irrigart.com.br

Fone/Fax: 19 3432-7540 / 19 3301-8228

A Figura 15 apresenta a evolução do IPRS na bacia do Médio Paranapanema desde o ano de 2004, até o ano de 2012, nos anos que os dados foram disponibilizados pela Fundação SEADE.

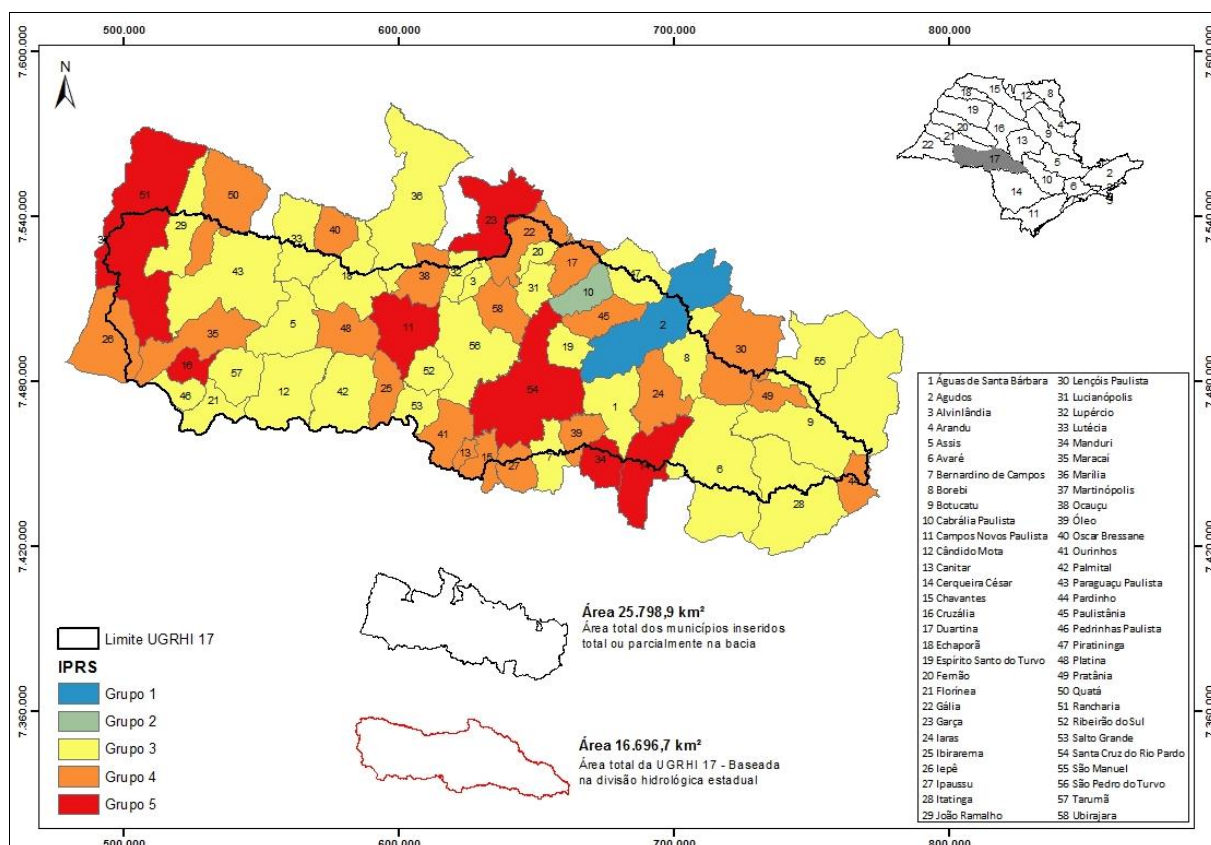


Figura 15. IPRS na UGRHI-17.
Fonte: Dados – CRHi 2015 / Seade, 2012.

O IDHM (índice de desenvolvimento humano municipal) é um indicador que sintetiza três aspectos do desenvolvimento humano: vida longa e saudável, acesso ao conhecimento e padrão de vida, traduzidos nas dimensões de longevidade, educação e renda, como já explicito anteriormente, distintos dos indicadores utilizados para o IPRS. Quanto mais próximo de 1, maior o desenvolvimento humano do município, classificado segundo as categorias indicadas no Quadro 15.

Quadro 15. Faixa de valores do IDHM.

Faixas	Valores
Muito Alto	0,80 – 1,0
Alto	0,70 – 0,799
Médio	0,60 – 0,699
Baixo	0,50 – 0,599
Muito Baixo	0,00 – 0,499

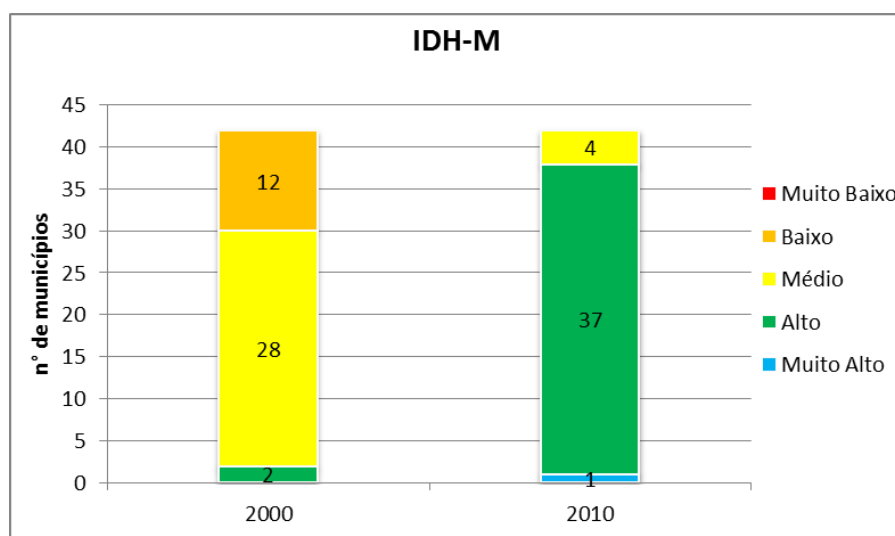


Figura 16. IDHM na UGRHI-17.
Fonte: SEADE, 2010.

Comparando os índices de desenvolvimento humano nos municípios da Bacia do Rio Médio Paranapanema, entre 2000 e 2010, houve um aumento no número de municípios com o índice classificado como alto (de 2 municípios para 37 municípios) e acrescentou um município com classificação muito alto. Consequentemente, o número de municípios classificados com o IDH baixo, diminuiu (de 12 municípios para 0 municípios). Apenas quatro municípios foram classificados como IDH médio. O Quadro 16 e a Figura 16 apresentam a evolução do IDHM nos municípios da bacia do Médio Paranapanema comparando dados de 2000 e 2010, anos que os dados foram disponibilizados pelo Atlas de desenvolvimento humano no Brasil, de 2013.

Quadro 16. IDHM dos municípios da UGRHI-17.

Municípios	Índice de Desenvolvimento Humano	
	2000	2010
Águas de Santa Bárbara	0,668	0,757
Alvinlândia	0,555	0,722
Assis	0,728	0,805
Avaré	0,683	0,767
Cabrália Paulista	0,577	0,694
Campos Novos Paulista	0,592	0,706
Cândido Mota	0,656	0,747
Canitar	0,545	0,680
Cerqueira César	0,631	0,729
Chavantes	0,642	0,729
Cruzália	0,690	0,774
Duartina	0,638	0,748
Echaporã	0,634	0,745
Espírito Santo do Turvo	0,573	0,696
Fernão	0,642	0,703

Municípios	Índice de Desenvolvimento Humano	
	2000	2010
Florínea	0,642	0,713
Gália	0,606	0,709
Iaras	0,568	0,674
Ibirarema	0,662	0,708
Itatinga	0,595	0,706
João Ramalho	0,621	0,741
Lucianópolis	0,598	0,733
Lupércio	0,592	0,724
Maracaí	0,679	0,771
Ocaçu	0,628	0,717
Óleo	0,631	0,730
Ourinhos	0,696	0,778
Palmital	0,671	0,746
Paraguaçu Paulista	0,663	0,762
Pardinho	0,627	0,727
Paulistânia	0,630	0,718
Pedrinhas Paulista	0,730	0,774
Platina	0,564	0,719
Pratânia	0,621	0,701
Quatá	0,653	0,738
Rancharia	0,680	0,751
Ribeirão do Sul	0,603	0,747
Salto Grande	0,623	0,704
Santa Cruz do Rio Pardo	0,672	0,762
São Pedro do Turvo	0,599	0,703
Tarumã	0,654	0,753
Ubirajara	0,586	0,727

Fonte: SEADE, 2010.

Observa-se que, somente o município de Assis está classificado como muito alto no IDHM no ano de 2010. Na lista de classificação dos municípios do Estado de São Paulo, divulgada pelo Atlas de Desenvolvimento humano no Brasil (2013), Assis está na 14ª posição no ano de 2010.

Os municípios que estão classificados como IDHM médio (0,60-0,699) são: Cabralia Paulista, Canitar, Espírito Santo do Turvo e Iaras.

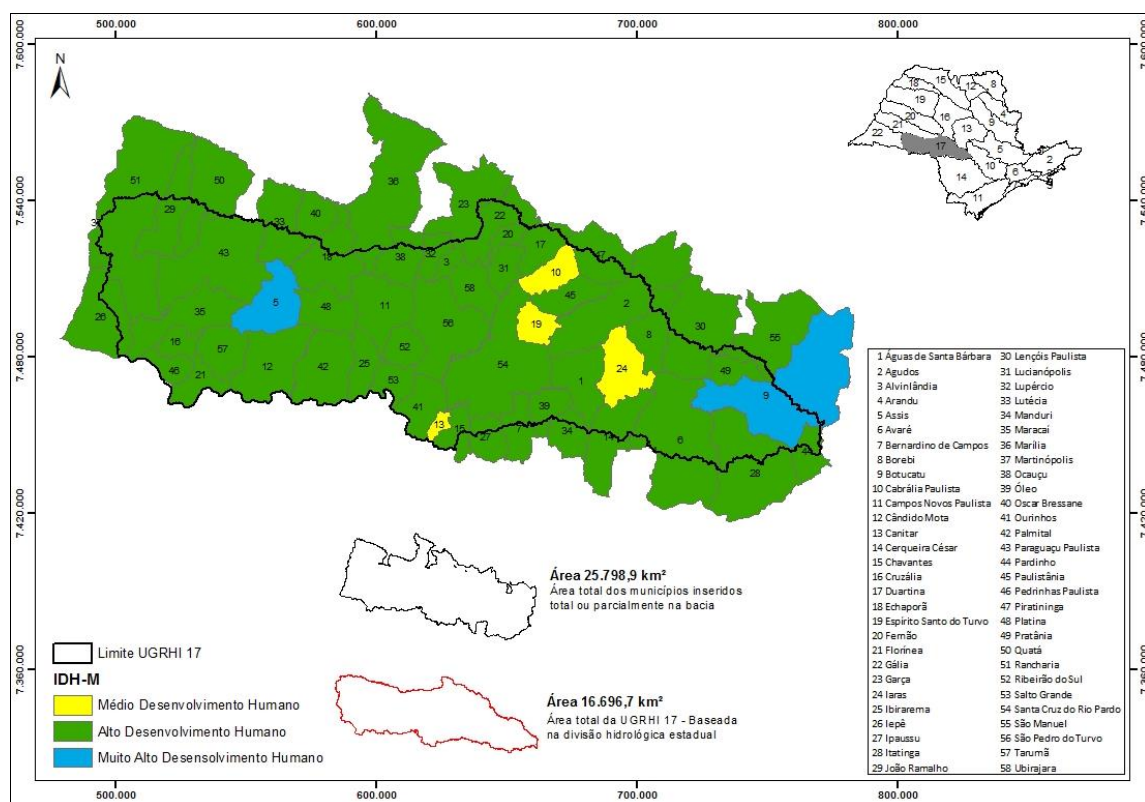


Figura 17. Evolução do IDHM nos municípios da UGRHI-17.

Fonte: SEADE, 2010.

A melhora no índice de desenvolvimento social se dá através da melhora em índices referentes à educação (aumento do nível de escolaridade), longevidade (expectativa de vida ao nascer) e renda per capita dos residentes do município.

4.1.1.3 Índice paulista de vulnerabilidade social

O Índice Paulista de Vulnerabilidade Social (IPVS) é um sistema de indicadores que expressam o grau de desenvolvimento social e econômico dos municípios do Estado de São Paulo. A dimensão socioeconômica compõe-se da renda apropriada pelas famílias e do poder de geração da mesma por seus membros, considerando que os níveis baixos de renda definem a situação de pobreza, enquanto a escassez de fontes de rendimentos seguros e regulares delimitam situações concretas de riscos à pobreza. Já a demográfica está relacionada ao ciclo de vida familiar, expressas pela idade do responsável e a presença de crianças com idade até quatro anos, não relacionando pobreza e ciclo de vida.

A partir desses parâmetros, compôs-se o IPVS constituído de sete grupos. O Quadro 17, a seguir, apresenta a composição dos 7 grupos do IPVS. As definições explicitadas

forneem as condições básicas para a apresentação do IPVS, ano 2010, que, de forma sucinta, traduzem as condições da UGRHI-17, conforme Quadro 18.

Quadro 17. Grupos do IPVS.

Grupo	Dimensões		IPVS
	Socio-econômica	Ciclo de vida familiar	
1	Muito alta	Famílias jovens, adultas e idosas	Baixíssima vulnerabilidade
2	Média	Famílias adultas e idosas	Vulnerabilidade muito baixa
3	Média	Famílias jovens	Vulnerabilidade baixa
4	Baixa	Famílias adultas e idosas	Vulnerabilidade média
5	Baixa	Famílias jovens	Vulnerabilidade alta
6	Baixa	Famílias jovens	Vulnerabilidade muito alta
7	Baixa	Famílias idosas, adultas e jovens	Vulnerabilidade alta

Fonte: Fundação Seade. Índice Paulista de Vulnerabilidade Social, 2014.

Quadro 18. Distribuição (%) da população dos municípios da UGRHI-17 nos grupos do IPVS.

Municípios	População (%) - 2010						
	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4	Grupo 5	Grupo 6	Grupo 7
Águas de Santa Bárbara	-	55,7	21,6	22,7	-	-	-
Alvinlândia	7,2	-	-	92,8	-	-	-
Assis	2,4	53,7	12,6	25,4	5,9	-	-
Avaré	1,5	46,1	18,1	17,8	16,5	-	-
Cabrália Paulista	-	-	-	68,6	23,4	-	8,1
Campos Novos Paulista	-	9,0	3,5	59,0	18,7	-	9,7
Cândido Mota	-	37,9	-	48,8	12,8	-	0,6
Canitar	-	-	5,3	63,1	31,6	-	-
Cerqueira César	-	42,4	2,0	29,8	25,9	-	-
Chavantes	-	29,4	5,5	57,6	5,3	-	2,1
Cruzália	-	33,8	-	49,6	-	-	16,5
Duartina	-	30,3	-	69,7	-	-	-
Echaporã	2,7	21,0	2,8	70,2	-	-	3,3
Espírito Santo do Turvo	-	14,5	36,0	41,4	8,1	-	-
Fernão	-	23,9	21,7	54,4	-	-	-
Florínea	-	-	-	10 -	-	-	-
Gália	-	26,8	8,2	57,8	-	-	7,2
Iaras	-	11,8	19,7	-	32,6	-	35,9
Ibirarema	-	12,4	1 -	72,2	-	5,4	-
Itatinga	-	15,8	14,1	18,9	49,5	-	1,7
João Ramalho	-	8,0	-	58,0	34,0	-	-
Lucianópolis	9,1	12,5	-	78,4	-	-	-
Lupércio	-	-	6,9	68,8	24,3	-	-
Maracaí	-	28,1	10,5	56,1	5,4	-	-

Rua Alfredo Guedes, 1949 - sala 709
Bairro Alto - Piracicaba - SP
CEP 13416-901

email: irrigart@irrigart.com.br

Fone/Fax: 19 3432-7540 / 19 3301-8228

Municípios	População (%) - 2010						
	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4	Grupo 5	Grupo 6	Grupo 7
Ocaçu	-	18,2	10,9	55,5	10,6	-	4,8
Óleo	-	52,0	-	16,4	31,6	-	-
Ourinhos	1,6	38,9	10,7	38,2	10,4	-	0,2
Palmital	-	51,0	3,3	41,9	2,9	-	1,0
Paraguaçu Paulista	-	33,6	8,2	35,9	20,8	-	1,4
Pardinho	-	43,1	33,2	2,8	20,9	-	-
Paulistânia	-	21,2	11,6	67,1	-	-	-
Pedrinhas Paulista	6,6	25,8	-	58,5	-	-	9,0
Platina	6,0	-	-	79,9	-	-	14,1
Pratânia	-	31,2	38,3	30,6	-	-	-
Quatã	-	29,0	13,3	46,1	11,6	-	-
Rancharia	-	33,9	5,2	46,3	13,2	-	1,4
Ribeirão do Sul	-	32,6	-	58,0	5,3	-	4,1
Salto Grande	-	20,4	3,6	65,6	7,4	-	3,0
Santa Cruz do Rio Pardo	-	43,8	12,1	35,8	8,3	-	-
São Pedro do Turvo	-	31,5	4,0	33,3	22,2	-	9,0
Tarumã	1,4	2 -	24,2	33,8	20,6	-	-
Ubirajara	-	14,5	30,3	55,2	-	-	-
Média do IPVS UGRHI 17	0,9	25,1	9,7	49,6	11,4	0,1	3,2

Fonte: Seade, 2010.

As informações do IPVS indicam que a maioria da população dos municípios da UGRHI-17, se enquadra no Grupo 4 – Vulnerabilidade média, com a dimensão socioeconômica baixa e famílias adultas e idosas. O município que melhor se enquadra no IPVS, é o município de Águas de Santa Bárbara, com mais de 50% da sua população enquadrada no Grupo 2 (vulnerabilidade muito baixa), seguido de Assis, Óleo e Palmital, nos quais a população se enquadra, em sua maior parte, no grupo 2.

O município de Iaras, é o município que grande parte da população (35,9%) se enquadra no grupo 7, de alta vulnerabilidade, com a dimensão socioeconômica baixa e famílias idosas e adultas, e a maioria pertencentes à áreas rurais.

4.1.2 Dinâmica econômica

De forma geral, pode-se afirmar que a Bacia Hidrográfica do Médio Paranapanema se constitui basicamente como uma bacia rural, uma vez que sua principal fonte econômica está ligada a atividades agrícolas, com a cultura canavieira apresentando destaque. A produção de milho, soja e laranja também são representativas no contexto estadual e a avicultura, que representa uma produção de 2% no total do Estado de São Paulo. De acordo com o PERH (Plano Estadual de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo) a UGRHI-17 é classificada como Agropecuária.

Adotou-se para esta análise dados sobre o setor primário, secundário e terciário, disponíveis no Sistema Estadual de Análise de Dados (SEADE, 2015), fornecidos pelo CRHi para os anos de 2010 a 2015, e também os dados do Ministério do trabalho e emprego, 2014. Entretanto, é importante ressaltar que os dados disponíveis acerca do uso dos recursos hídricos nos três setores da economia são muito escassos na bacia em questão.

4.1.2.1 Agropecuária

A agropecuária representa o conjunto das atividades ligadas à agricultura e à pecuária. É grande importância para a economia da UGRHI-17, uma vez que, é a principal atividade econômica da UGRHI.

A intensidade de atividade de agricultura e pecuária em uma região representa grandes demandas de quantidade de água, uma vez que essas atividades são consideradas como as maiores demandas, em volume de recursos hídricos, além de influenciarem diretamente na qualidade dos recursos hídricos. De uma maneira geral, pode-se dizer que a qualidade de uma determinada água é função do uso e ocupação da terra na bacia hidrográfica. A interferência do homem como na poluição de origem agrícola tem uma implicação direta na qualidade das águas superficiais e subterrâneas.

A área total dos municípios da UGRHI-17, conforme anteriormente apresentada, é de 16.696,70 km². Desse total aproximadamente 61% do território são comprometidos com a agropecuária (cobertura herbácea arbustiva).

♦ Agricultura

A agricultura foi dividida em faixas, a primeira denominada de Lavouras permanentes, que segundo o IBGE é a área plantada ou em preparo para o plantio de culturas de longa duração, que após a colheita não necessitassem de novo plantio, produzindo por vários

anos sucessivos. Foram incluídas nesta categoria as áreas ocupadas por viveiros de mudas de culturas permanentes. E as lavouras temporárias que abrangeu as áreas plantadas ou em preparo para o plantio de culturas de curta duração (via de regra, menor que um ano) e que necessitassem, geralmente de novo plantio após cada colheita, incluíram-se também nesta categoria as áreas das plantas forrageiras destinadas ao corte.

Os principais produtos da lavoura temporária que se desenvolvem na UGRHI-17 são: cana-de-açúcar, milho e soja. Em 2012, a UGRHI-17 produzia 379.327 hectares de Cana-de-açúcar em 37 dos 42 municípios pertencentes a unidade hidrográfica, isso representava 71,71% da área total da UGRHI utilizada para a agricultura e 2,32% do total da produção estadual dessa cultura (em ha). Os municípios Paraguaçu Paulista (43.600 hectares), Rancharia (34.000 hectares), Quatá (24.000 hectares), Santa Cruz do Rio Pardo (23.850 hectares), Palmital (21.000 hectares), Cândido Mota (21.000 hectares) e Tarumã (20.200 hectares), se somados contribuem com 50% do total da cultura da cana-de-açúcar na UGRHI-17. A produção do milho representa 21% do total das culturas na UGRHI-17 e 21% da produção em todo o Estado de São Paulo, este, por sua vez é cultivado em todos os municípios de forma mais homogênea, podendo-se destacar somente os municípios de Candido Mota, Maracaí e Palmital. A produção de soja também representa 21% do total das culturas na UGRHI-17 e aproximadamente 30% da produção em todo o Estado de São Paulo. A soja é cultivada em 33 municípios da UGRHI-17.

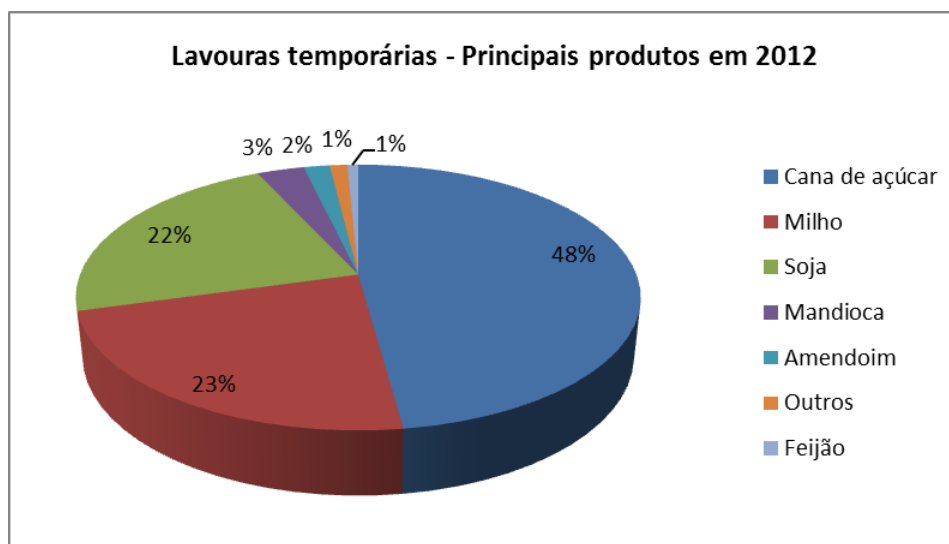


Figura 18. Produtos em 2012 – lavouras temporárias
Fonte: Seade, 2012.

As outras culturas temporárias de menor área ocupada são: Mandioca e Amendoim, e, representando apenas 1,8% do total da área agricultável da UGRHI-17, outras culturas:

arroz, aveia, batata, feijão, mamão, melancia, sorgo, tomate, trigo e uva. A Figura 18 ilustra os produtos das lavouras temporárias desenvolvidos na Bacia do Médio Paranapanema.

A área ocupada por lavouras temporárias na Bacia Hidrográfica do Médio Paranapanema representa 6% do total da área agricultável. A produção de laranja foi a mais expressiva na UGRHI 17 com relação às culturas permanentes, representando 64%. Em seguida está a produção de café, que representa 29% da área de culturas permanentes na UGRHI-17.

As outras culturas temporárias de menor área ocupada são: abacate, banana, borracha, caqui, coco, goiaba, limão, manga, maracujá, palmito, pera, pêssego, tangerina e uva, que juntos, representam 6% da área total de culturas permanentes na UGRHI-17. A Figura 19 ilustra os produtos de lavouras permanentes na Bacia do Médio Paranapanema.

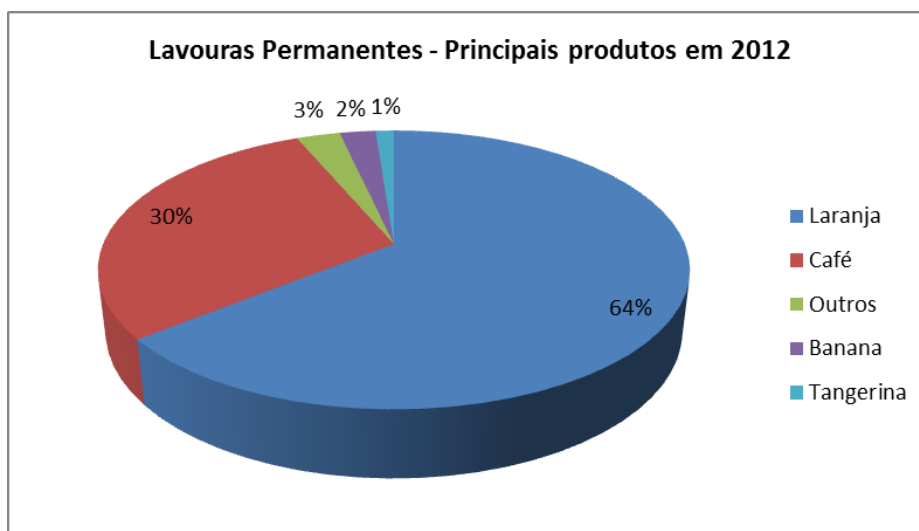


Figura 19. Produtos em 2012 – lavouras permanentes
Fonte: Seade, 2012.

♦ **Criação de Animais**

A criação de animais se refere conjuntamente as atividades de criação bovina de corte e leiteira (pecuária), avicultura, suinocultura, entre outros. O principal problema causado pela pecuária em relação aos recursos hídricos é o comprometimento da qualidade das águas com dejetos dos animais, antibióticos e hormônios e pesticidas utilizados no cultivo de rações, além de assoreamento causado por pastagens degradadas e o desmatamento de áreas de vegetação nativa para ocupação com áreas de pastagens.

Para esta análise foram selecionadas três classificações: a bovinocultura (bovinos, bubalinos), a avicultura (galinhas, codornas, frangos) e a suinocultura.

Na UGRHI-17, em 2015, a criação de bovinos e bubalinos corresponde a 723.942 animais, representando aproximadamente 7,08% do total do Estado de São Paulo. Destacam-se nessa criação os municípios de: Rancharia com 120.890 cabeças; Santa Cruz do Rio Pardo com 53.950 cabeças; Echaporã, com 47.807 cabeças; Avaré, com 46.500 cabeças, São Pedro do Turvo, com 44.652 e Paraguaçu Paulista que contabilizou 40.118 animais. Nesses seis municípios estavam concentrados, em 2015, 48,89% de todos os bovinos e bubalinos criados na UGRHI-17. Importante ressaltar que 39 dos 42 municípios integrantes da UGRHI-17 reservaram partes de áreas de suas respectivas zonas rurais para a criação de bovinos ou bubalinos, que no âmbito da pecuária é destinado ao corte e à produção de leite. Os municípios que não possuem criação de bovinos são: Cabralia Paulista, Cruzália e Paulistânia.

A avicultura da UGRHI-17 comparada com o Estado de São Paulo registra uma criação de 1,68% do total paulista, correspondendo a 13.332.000 aves. Os municípios que mais se dedicaram na avicultura em 2015 foram: Itatinga, com 2.753.650 aves, Pratânia, com 2.250.000 animais, Aguas de Santa Bárbara com 1.787.500 aves, seguidos pelos municípios de Rancharia que contabilizou 1.600.000 animais e Avaré com 1.551.000 aves. Esses municípios representaram 74,57% do total da UGRHI-17.

Em 2015, a criação de suínos na UGRHI-17 correspondia a 19,17% do total do Estado de São Paulo, totalizando 208.234 animais. Os municípios com a maior criação de suínos foram: Cerqueira César, com 171.911 animais, seguido por Salto Grande, Ourinhos, Paraguaçu Paulista e Santa Cruz do Rio Pardo, com 9.000, 4.200, 4.000, e 3.300 animais, respectivamente. Esses municípios representam 92,40% do total da Bacia.

A Figura 20 apresenta a comparação no número de animais entre os anos de 2010 e 2015 na UGRHI-17. Pode-se observar que no período a avicultura segue como a maior atividade na UGRHI-17 e também com maior taxa de crescimento, seguida pela pecuária e em terceiro lugar a suinocultura, em número de animais.

De acordo com os dados apresentados na Figura 20 pode-se observar que houve uma queda de 15% no número de bovinos/bubalinos da UGRHI-17, comparando 2010 e 2015. Em relação a avicultura e suinocultura, houve um aumento de 22% e 23% respectivamente no número de animais comparando os anos de 2010 e 2015.

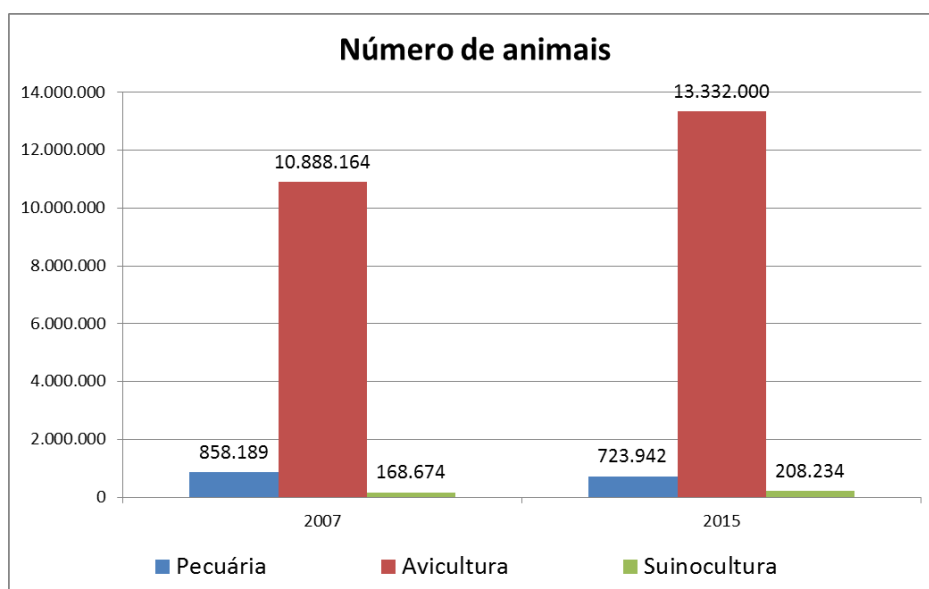


Figura 20. Número animais da agropecuária na UGRHI-17.

Fonte: SEADE, 2015.

Para desenvolvimento da análise do número de estabelecimentos e emprego formais agropecuários foram utilizadas a fonte de dados do SEADE para os anos de 2010, 2011, 2012, 2013 e 2014.

Em relação ao número de estabelecimentos do setor da agropecuária, em 2010, havia 3.535 estabelecimentos que empregavam 31.816 pessoas. Dois anos depois, em 2012, a UGRHI-17 computou uma retração nos estabelecimentos agropecuários de 133 estabelecimentos, passando a registrar 3.402 estabelecimentos, consequentemente também houve uma diminuição nos postos de trabalho, quando se verificou que haviam 31.655 empregos formais vinculados ao setor primário da economia, em 2012 (SEADE, 2014). Nos anos seguintes, 2013 e 2014, o número de estabelecimentos no setor foi diminuindo, com 3.383 e 3.381 estabelecimentos, respectivamente.

Com relação aos empregos no setor, no ano de 2013 houve um aumento de número de empregados de 1.300 em relação ao ano anterior (2012) e novamente uma queda no ano de 2014 para 32.033. A Figura 21 mostra a variação do numero de estabelecimentos e número de empregados da agropecuária na UGRHI-17 no período analisado.

Torna-se imprescindível aqui afirmar a atenção que deve ser dada a agropecuária, no que concerne a utilização da água para o desenvolvimento dos diferentes produtos. Além disso, o uso de defensivos agrícolas (agrotóxicos) deve ser uma preocupação constante, uma vez que comprometem seriamente os cursos d'água e os mananciais de abastecimento público.

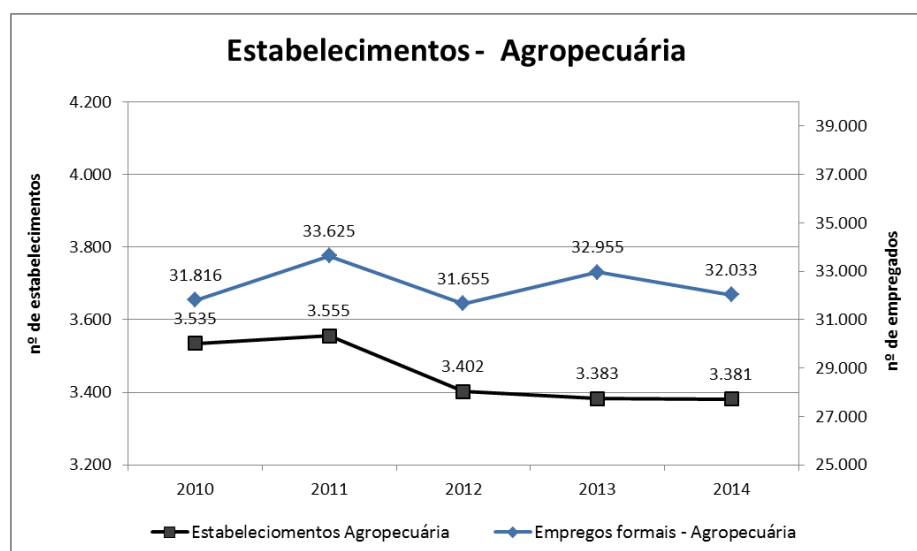


Figura 21. Número de estabelecimentos/empregos da agropecuária na UGRHI-17.
Fonte: Seade, 2015 e CHRi 2015.

✦ Estrutura Fundiária

O levantamento da estrutura fundiária foi feito com base no “Projeto LUPA”, desenvolvido pela CATI. Os dados aqui apresentados referem-se a totalidade dos municípios presentes na UGRHI, isto é, considera também a porção destes municípios que se encontram fora da UGRHI.

Como pode ser observado no Quadro 19 e na Figura 22, a estrutura fundiária na UGRHI é bastante heterogênea. A maioria das unidades de produção possui área entre 20 e 50 ha, configurando assim, pequenas propriedades. Todavia, ainda existem na UGRHI 17 176 unidades de produção com área maior que 1.000 ha, sendo estas consideradas propriedades de grande porte, para os padrões do Estado de São Paulo.



Quadro 19. Estrutura fundiária nos municípios que compõem a UGRHI-17.

Município	Área da UPA (ha)													
	(0,1]	(1, 2]	(2,5]	(5,10]	(10,20]	(20,50]	(50,100]	(100,200]	(200,500]	(500,1.000]	(1.000,2.000]	(2.000,5.000]	(5.000,10.000]	> 10.000
Águas de Santa Bárbara	1	9	68	88	94	130	45	39	25	1	4	2	-	-
Alvinlândia	1	1	14	34	45	34	13	11	8	1	1	-	-	-
Assis	17	9	104	111	157	197	66	42	23	12	-	1	-	-
Avaré	4	8	60	71	112	154	102	83	89	25	8	4	1	-
Cabrália Paulista	1	3	14	17	21	34	29	34	33	3	2	-	-	-
Campos Novos Paulista	-	3	48	44	81	150	71	43	40	9	1	1	1	-
Cândido Mota	7	10	61	140	310	389	141	62	46	4	2	-	-	-
Canitar	-	3	8	18	11	18	2	3	4	-	-	1	-	-
Cerqueira César	2	6	72	96	121	197	97	54	28	13	6	-	-	-
Chavantes	-	1	7	4	15	19	11	15	16	7	2	-	-	-
Cruzália	1	3	25	24	48	90	32	22	12	1	-	-	-	-
Duartina	5	8	65	75	105	110	40	35	22	6	2	-	-	-
Echaporã	8	11	31	65	55	69	52	38	47	19	7	1	-	-
Espírito Santo do Turvo	-	2	77	13	26	30	37	18	7	9	2	1	-	-
Fernão	-	7	43	47	95	45	23	12	8	-	-	-	-	-
Florínia	1	2	28	18	28	35	43	14	20	5	2	-	-	-
Gália	2	8	49	59	59	67	29	26	30	7	8	-	-	-
Iaras	4	1	67	31	149	77	27	16	5	7	1	1	-	1
Ibirarema	1	5	54	77	118	155	47	24	15	7	-	-	-	-
Itatinga	4	10	54	32	60	94	83	57	57	27	11	5	-	-
João Ramalho	-	1	21	26	37	97	39	25	29	9	4	1	1	-
Lucianópolis	1	3	13	40	30	47	21	14	21	6	2	-	-	-
Lupércio	12	4	18	26	31	55	22	23	9	4	-	1	-	-
Maracaí	-	10	61	87	172	216	118	49	32	7	1	2	-	-
Ocaucu	4	6	68	43	66	101	52	26	26	7	2	1	-	-
Óleo	-	2	30	47	95	140	48	22	5	-	1	1	-	-
Ourinhos	7	15	75	60	73	69	15	21	19	9	2	1	-	-

Rua Alfredo Guedes, 1949 - sala 709
Bairro Alto - Piracicaba - SP
CEP 13416-901

email: irrigart@irrigart.com.br

Fone/Fax: 19 3432-7540 / 19 3301-8228



SETEMBRO 1999 – SETEMBRO 2016
2 PRÊMIOS MONÇÕES DE RECURSOS HÍDRICOS E MEIO AMBIENTE
2005-CATEGORIA EMPRESARIAL E INICIATIVA PRIVADA



Município	Área da UPA (ha)													
	(0,1]	(1, 2]	(2,5]	(5,10]	(10,20]	(20,50]	(50,100]	(100,200]	(200,500]	(500,1.000]	(1.000,2.000]	(2.000,5.000]	(5.000,10.000]	> 10.000
Palmital	7	15	75	60	73	69	15	21	19	9	2	1	-	-
Paraguaçu Paulista	3	7	92	127	235	389	179	112	81	14	3	2	1	-
Pardinho	3	1	37	33	56	95	34	18	19	7	1	-	-	-
Paulistânia	-	7	32	17	23	65	20	22	19	10	4	-	-	-
Pedrinhas Paulista	3	3	42	51	116	87	17	9	12	2	-	-	-	-
Platina	-	2	75	38	88	116	43	29	19	6	3	-	-	-
Pratânia	3	2	26	23	40	75	39	15	21	2	1	1	-	-
Quatá	-	4	31	44	61	95	73	60	43	10	7	5	-	-
Rancharia	-	13	63	113	261	199	133	104	114	26	18	6	3	-
Ribeirão do Sul	-	5	35	64	124	116	33	17	9	3	1	-	-	-
Salto Grande	-	1	26	66	81	92	21	11	8	2	-	1	-	-
Santa Cruz do Rio Pardo	2	5	67	165	347	494	209	98	43	12	4	2	1	-
São Pedro do Turvo	6	10	74	108	225	259	120	84	49	9	4	2	-	-
Tarumã	-	5	25	37	69	132	64	29	23	3	1	-	1	-
Ubirajara	3	4	50	51	103	136	60	36	20	5	2	-	-	-
Número de UPAS	113	235	1.985	2.390	4.116	5.238	2.365	1.493	1.175	325	122	44	9	1

Rua Alfredo Guedes, 1949 - sala 709
Bairro Alto - Piracicaba - SP
CEP 13416-901

email: irrigart@irrigart.com.br

Fone/Fax: 19 3432-7540 / 19 3301-8228



SETEMBRO 1999 – SETEMBRO 2016
2 PRÊMIOS MONÇÕES DE RECURSOS HÍDRICOS E MEIO AMBIENTE
2005-CATEGORIA EMPRESARIAL E INICIATIVA PRIVADA

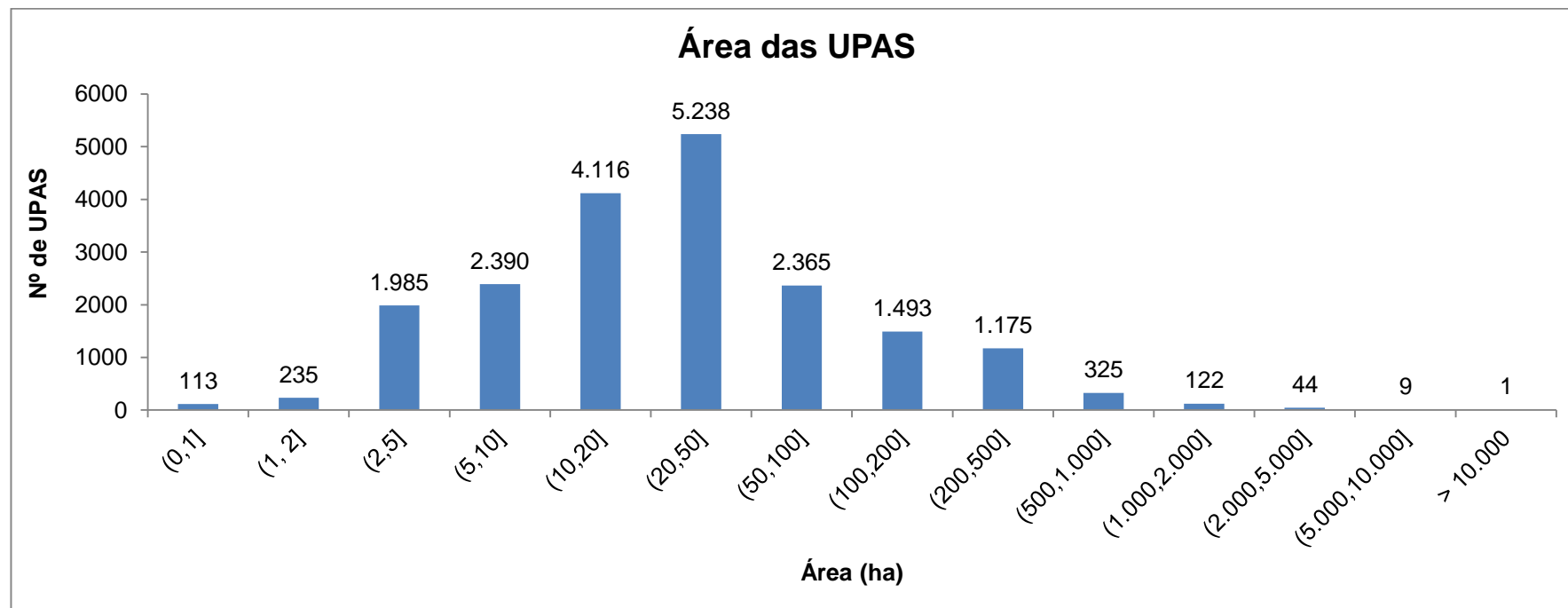


Figura 22. Distribuição fundiária das unidades de produção agropecuárias na UGRHI-17.
Fonte: Projeto LUPA – CATI, 2008.

4.1.2.2 Atividade industrial

De maneira geral a atividade industrial demanda grandes quantidades de água e influencia diretamente na qualidade dos recursos hídricos. O uso da água no setor industrial se realiza de varias formas, dentre elas como insumo no processo produtivo, uso em sistemas de resfriamento de equipamentos e também para fins sanitários. Todavia, na bacia do Médio Paranapanema a atividade industrial não apresenta tal relevância, até o presente momento.

O setor industrial da UGRHI 17 é constituído pela indústria extrativa mineral, construção civil, utilidade pública e pela indústria de transformação, segundo a terminologia adotada na fonte de pesquisa RAIS – Relação Anual de Informação Social de 2009 (MTE, 2009). A indústria de transformação contava em 2009 com 1.229 estabelecimentos, ou seja, 70,5% do total de indústrias, que era de 1.745 unidades na totalidade da UGRHI 17. A Figura 23 mostra a distribuição das indústrias segundo seus ramos, em 2009.

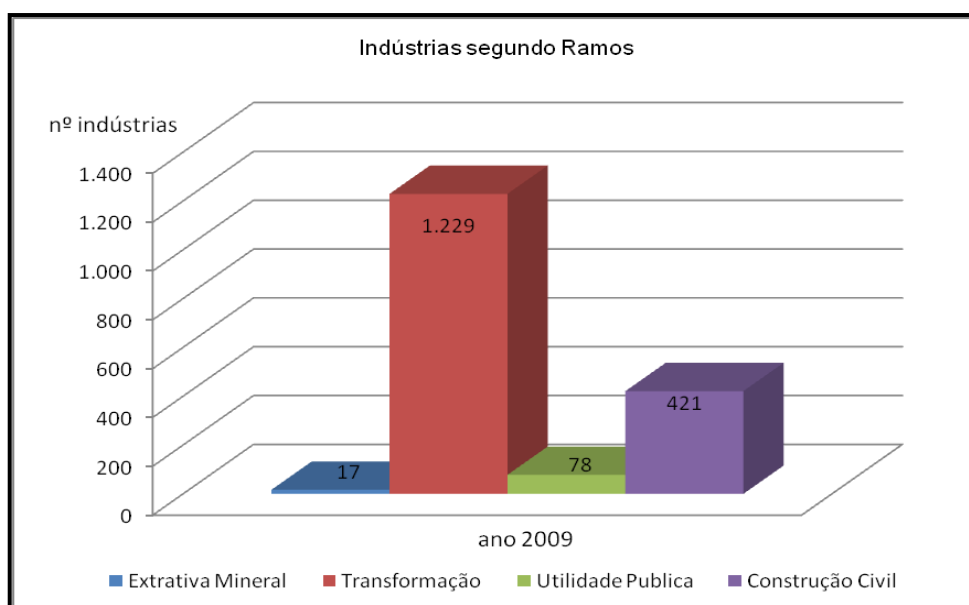


Figura 23. Estabelecimentos industriais na UGRHI 17

Fonte: MTE, 2009

Para o desenvolvimento da análise do número de estabelecimentos e emprego formais nas indústrias foi utilizada a fonte de dados do SEADE para os anos de 2010, 2011, 2012, 2013 e 2014. O setor secundário (atividades industriais) da UGRHI-17 é constituído por industrias extrativas mineral, construção civil, utilidade pública e indústria de transformação, segundo terminologia adotada na fonte de pesquisa do Ministério do Trabalho e Emprego – MTE.

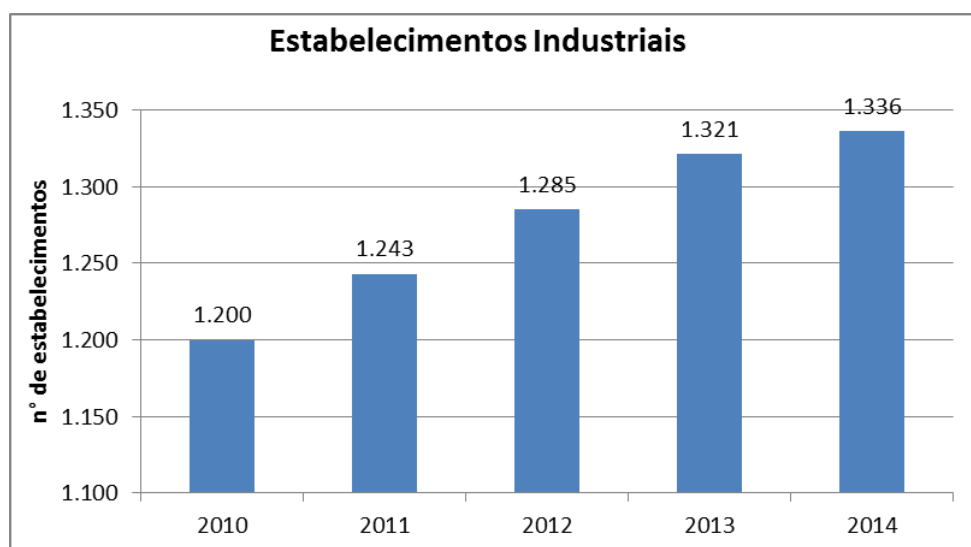


Figura 24. Número de estabelecimentos industriais na UGRHI-17.

Fonte: Seade, 2015 e CHRi 2015.

Em 2010, a Bacia Hidrográfica do Médio Paranapanema detinha 1.200 estabelecimentos industriais que propiciavam emprego formal a 27.978 trabalhadores. Dois anos depois, em 2012, foi possível verificar que houve um incremento dos empreendimentos fabris, passando a UGRHI-17 a abrigar 85 novas instalações industriais, totalizando 1.285 estabelecimentos no setor industrial, fazendo com que o número de empregos formais também aumentasse, passando para 29.010 trabalhadores.

Em 2014, o número de estabelecimentos industriais aumentou aproximadamente 4% em relação ao ano de 2012, passando a possuir 1.336 estabelecimentos. Mesmo com o aumento do número de indústrias, houve uma queda no número de empregados no setor. No ano de 2013, houve um aumento de 4% no número de empregos nas indústrias, e 2014, houve uma queda de 3,2%, possuindo 29.142 trabalhadores.

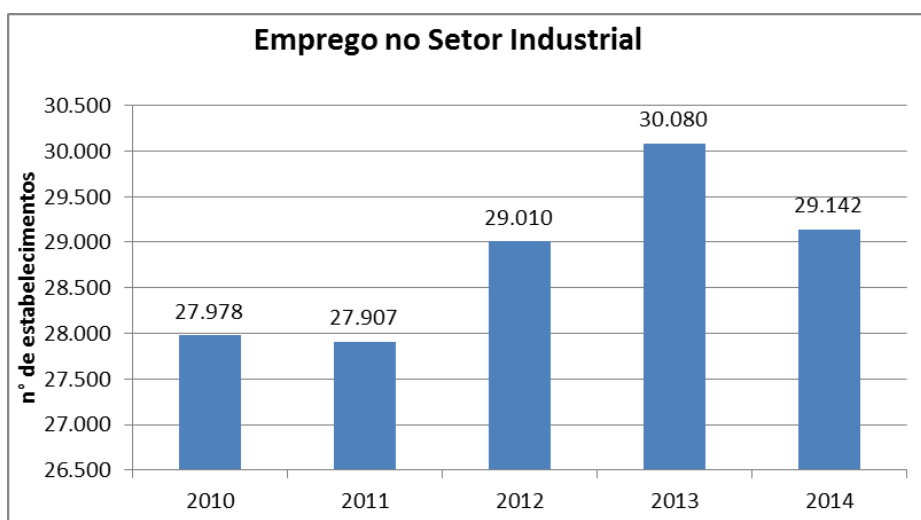


Figura 25. Número de empregos nos estabelecimentos industriais na UGRHI-17.
Fonte: Seade, 2015 e CHRi 2015.

Dentre os municípios da UGRHI-17 que apresentam o maior número de estabelecimentos industriais, está Ourinhos, com 362 indústrias, representando 18% do total de estabelecimentos, seguido por Avaré com 13%, Assis com 12% e Santa Cruz do Rio Pardo, com 11%.

Entre 2010 e 2014 foi possível verificar que seis municípios da UGRHI-17 tiveram uma contração no número de estabelecimentos industriais, sendo eles: São Pedro do Turvo, Ribeirão do Sul, Ocaúçu, João Ramalho, Campos Novos Paulista e Alvinlândia.

Ressalta-se que os municípios: Ourinhos, Assis, Santa Cruz do Rio Pardo e Rancharia, apresentaram aumento em estabelecimentos industriais comparando os anos de 2010 e 2014 de respectivamente 31, 25, 16 e 10 unidades.

No ano de 2010, foram levantados todos os processos de outorga e identificados os 32 maiores usuários industriais, o que demonstra claramente a vocação industrial da UGRHI. O Quadro 20 apresenta esta relação.

Quadro 20. Relação dos maiores consumidores industriais

	Nome do Usuário	Município	Data
1	Destilaria Paraguaçu	Paraguaçu Paulista	5/11/2010
2	Agrovigna (Antiga Esteve)	Rancharia	5/11/2010
3	Cosan Alimentos S.A (Nova América Alimentos)	Maracá	8/11/2010
4	Cocal- Com. Ind. Canaã Açúcar e Álcool	Paraguaçu Paulista	8/11/2010
5	Anonio F. Tirolli - Dest. São Joaquim	Palmital	16/11/2010
6	Usina Pau D'alto	Ibirarema	16/11/2010
7	Destilaria São José	Palmital	16/11/2010
8	Companhia Agrícola Quatá	Quatá	17/11/2010

Rua Alfredo Guedes, 1949 - sala 709
Bairro Alto - Piracicaba - SP
CEP 13416-901

email: irrigart@irrigart.com.br

Fone/Fax: 19 3432-7540 / 19 3301-8228

9	Destilaria Pyles	Platina	18/11/2010
10	Morante e Bergamaschi e cia Ltda	Palmital	18/11/2010
11	Cervejaria Conti	Cândido Mota	19/11/2010
12	Agroindústria Tarumã- Cerealcool	São Pedro do Turvo	19/11/2010
13	Agroindustrial Esp. Santo do Turvo	Espírito Santo do Turvo	23/11/2010
14	Irmãos Melo Ltda	Ribeirão do Sul	24/11/2010
15	Cervejaria Malta Ltda	Assis	24/11/2010
16	Cosan - Tarumã	Tarumã	25/11/2010
17	Destilaria Água Bonita	Tarumã	25/11/2010
18	Novamérica (Cosan)	Santa Cruz do Rio Pardo	26/11/2010
19	TGM	Cerqueira César	26/11/2010
20	Usina Furlan	Avaré	26/11/2010
21	Alispec Ind. e Com. Prod. Alimentos	Cerqueira César	30/11/2010
22	Usina Rio Pardo S.A	Cerqueira César	30/11/2010
23	Silver Ind. e Com. Bebidas	Avaré	30/11/2010
24	Rudolf – Bermave	Ibirarema	1/12/2010
25	ICBC Industria e Comercio de Bebidas Ltda	Palmital	1/12/2010
26	Laticínios Gegê	Pardinho	3/12/2010
27	Abatedouro Beira Rio	Santa Cruz do Rio Pardo	3/12/2010
28	Frigorífico Mabella Ltda	Itatinga	6/12/2010
29	Frigorífico Mabella	Itatinga	6/12/2010
30	Watercryn química Ltda	Palmital	7/12/2010
31	Produtos de Mandioca Fadel	Palmital	7/12/2010
32	Industrial e Comercial Marvi	Ourinhos	7/12/2010

Como pode ser observado no Quadro 20, a maior parte das maiores indústrias na região estão relacionadas ao setor agroindustrial, em especial nas indústrias sucroalcooleiras, e alimentícias.

4.1.2.3 Setor de mineração

A mineração é uma atividade degradadora e uma das maiores modificadoras da superfície terrestre, afetando não somente a paisagem local, mas o ecossistema em geral (IPT,1992). A mineração de areia em cavas é parte da “cesta básica” da construção civil. No entanto, a exploração tem gerado muita polêmica tanto na comunidade científica, quanto na sociedade em geral e nos meios de comunicação, não somente pela degradação causada, mas também pelas lagoas resultantes do processo final da exploração, que se apresentam em grande número.

Os locais de ocorrência de minerações ativas e inativas na área do Médio Paranapanema foram levantados a partir de dados georreferenciados disponíveis pelo

DNPM. Os bens minerais extraídos nesta região são: areia, argila, basalto, carvão, cascalho, minérios, saibro, turfa e água mineral, conforme pode ser observada sua distribuição na UGRHI-17 na Figura 26.

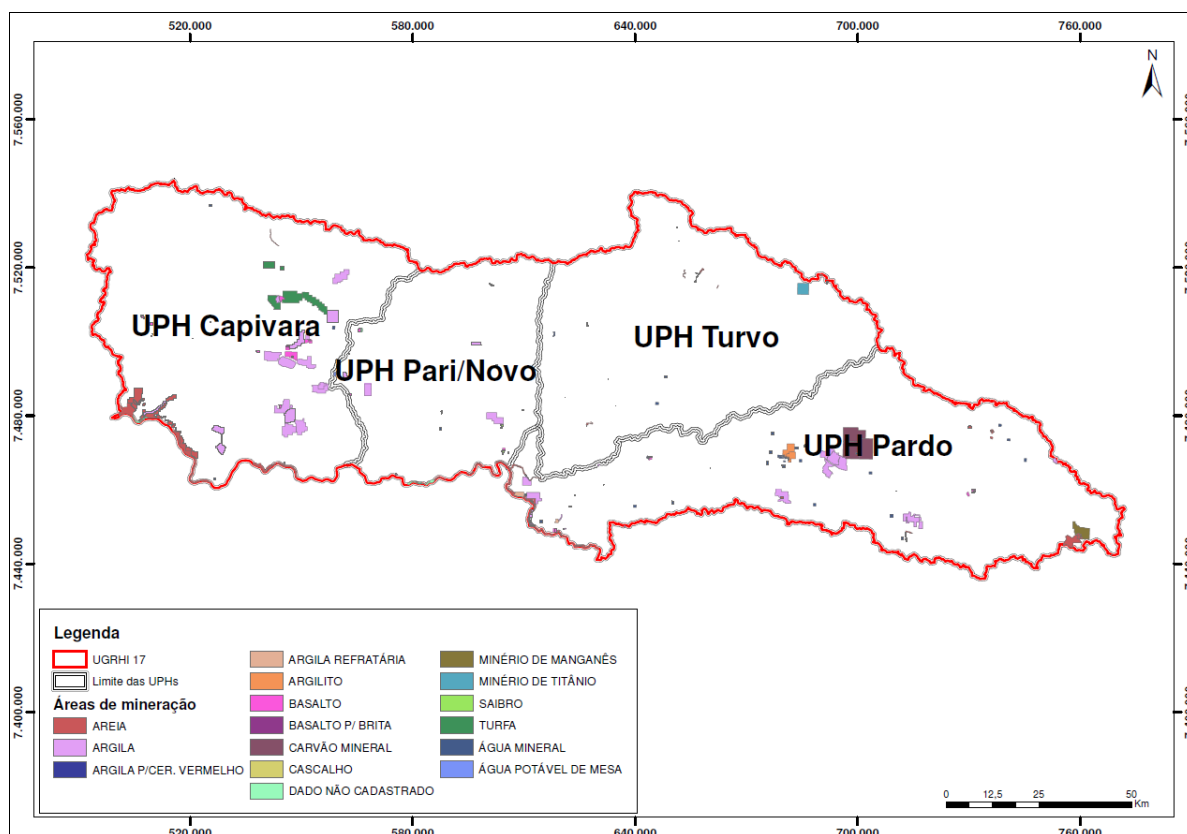


Figura 26. Localização de áreas de pesquisas de mineração na UGRHI-17.

Fonte: DNPM 2014.

A Figura 27 apresenta a quantidade dos estabelecimentos de mineração na UGRHI-17, comparando os anos de 2008 e 2010. Os estabelecimentos de mineração tiveram uma diminuição em 6 unidades do início de 2008 a 2015.

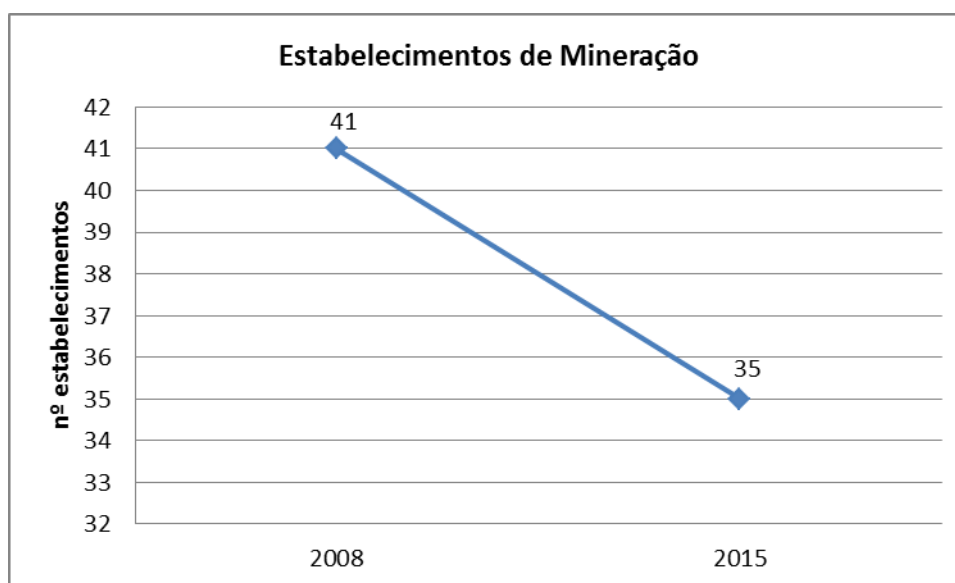


Figura 27. Número de estabelecimentos de mineração na UGRHI-17.
Fonte: MTE, 2015 e CRHi, 2015.

Os municípios que possuem estabelecimentos de mineração na bacia do Médio Paranapanema são Águas de Santa Bárbara (1), Assis (7), Cândido Mota (1), Chavantes (1), Duartina (1), Fernão (1), Itatinga (3), Lucianópolis (1), Ourinhos (8), Paraguaçu Paulista (3), Pratânia (3), Rancharia (1), Salto Grande (3) e Santa Cruz do Rio Pardo (2), abrigando em 2015, um total de 35 estabelecimentos.

4.1.2.4 Comércio e serviços

O setor da economia que engloba as atividades de comércio e dos serviços é o setor terciário. As atividades vinculadas ao comércio incluem: o comércio varejista e o comércio atacadista. Para caracterizar o setor 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; transporte e comunicação; serviços de hotelaria, alimentação, reparação, manutenção, redação; serviços médicos, odontológicos e veterinários; instituições de ensino.

A UGRHI-17 conquistou 620 estabelecimentos comerciais num período de quatro anos. Em 2010, no setor de comércio existiam 6.932 estabelecimentos, e, dois anos depois, em 2012 foram computados 7.243 empresas no ramo do comércio e, no ano de 2014 esse número aumentou para 7.552 estabelecimentos.

No setor de serviços também houve um aumento no número de estabelecimentos entre os anos de 2010 e 2014, passando de 4.922 para 5.860 estabelecimentos no setor de serviços, um aumento de 938 estabelecimentos no período.

A Figura 28, apresenta o crescimento dos estabelecimentos de comércio e serviços no período de 2010 – 2014.

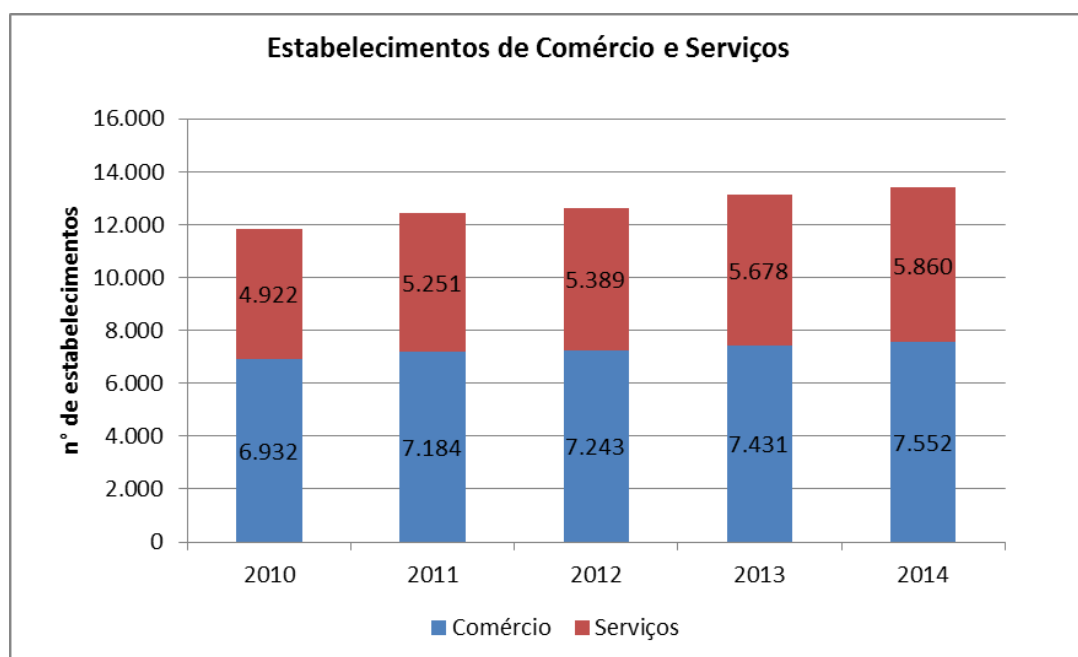


Figura 28. Número de estabelecimentos de comércio e serviços na UGRHI-17.
Fonte: Seade, 2015.

Através desses dados, pode-se dizer que, o setor de terciário da economia da Bacia encontra-se em fase de expansão, tanto no que concerne ao número de estabelecimentos comerciais e serviços quanto no número de empregos oferecidos.

A maioria dos estabelecimentos de comércio e serviços desenvolve-se nas áreas urbanas dos municípios, e na UGRHI-17 a maior concentração encontra-se no município de Assis, apresentando 19,8% do total dos estabelecimentos do comércio e 19,3% dos estabelecimentos de serviços. Alguns estabelecimentos comerciais e de serviços como universidades, postos de combustível, hospitais, hotéis, shoppings, oficinas mecânicas e outros demandam de grandes volumes de água para abastecimento urbano/sanitário.

Ourinhos e Avaré eram responsáveis por aproximadamente 17 % e 14%, respectivamente dos estabelecimentos do setor terciário.

4.1.2.5 Produção de energia

Conforme dados da ANEEL (2002), existem grandes empreendimentos como as Usinas Hidrelétricas - UHEs, instaladas no Rio Paranapanema. Na bacia do Médio Paranapanema devem ser destacadas a UHE de Chavantes (limite com a unidade do rio Paranapanema a montante – UGRHI 14 – Alto Paranapanema), a UHE de Capivara seu limite com a Unidade a jusante com parte de sua represa dentro da UGRHI-17 (URGHI 22 – Pontal do Paranapanema), Canoas I (abrangendo Cândido Mota - SP e Itambaracá - PR), no Rio Paranapanema, Canoas II (incluindo Palmital – SP e Andirá – PR), no Rio Paranapanema e Ourinhos (abrangendo Ourinhos – SP e Jacarezinho – PR), no Rio Paranapanema e Salto Grande no Rio Paranapanema. Essas seis UHEs somam 1.309,5MW, no Médio Paranapanema – UGRHI 17.

Além dessas existem no Médio Paranapanema as chamadas Pequenas Centrais Hidrelétricas – PCHs, sendo elas: Pari (Cândido Mota –SP), no Rio Pari, Rio Novo (Avaré – SP), situada no Rio Novo e Salto do Lobo (divisa dos municípios de Botucatu e Itatinga), instalada no Rio Pardo. O Quadro 21 apresenta as informações das UHEs e PCHs existentes na UGRHI-17 e a Figura 29 apresenta a localização dos reservatórios das usinas hidrelétricas contidas na UGRHI-17.

Quadro 21. Estrutura fundiária nos municípios que compõem a UGRHI-17.

UPH	Rio	Município	Tipo	Nome	Potência (MW)	Área do Reservatório (km²)
Pari/Novo	Pari	Candido Mota / Palmital	PCH	Pari	1,3	2,4
	Novo	Avaré	PCH	Rio Novo	1,3	1,2
Pardo	Pardo	Itatinga/Botucatu	PCH	Salto do Lobo	1,6	0,2
Pardo	Paranapanema	Ourinhos	UHE	Ourinhos	44,0	1,2
Capivara	Paranapanema	Candido Mota	UHE	Canoas I	82,5	24,9
Pari/Novo	Paranapanema	Palmital	UHE	Canoas II	72,0	19,4
Pari/Novo	Paranapanema	Salto grande	UHE	Salto Grande	73,8	5,1
Pardo	Paranapanema	Chavantes/Rib. Claro	UHE	Chavantes	414,0	400
-	Paranapanema	Taciba	UHE	Capivara	619,0	562,5

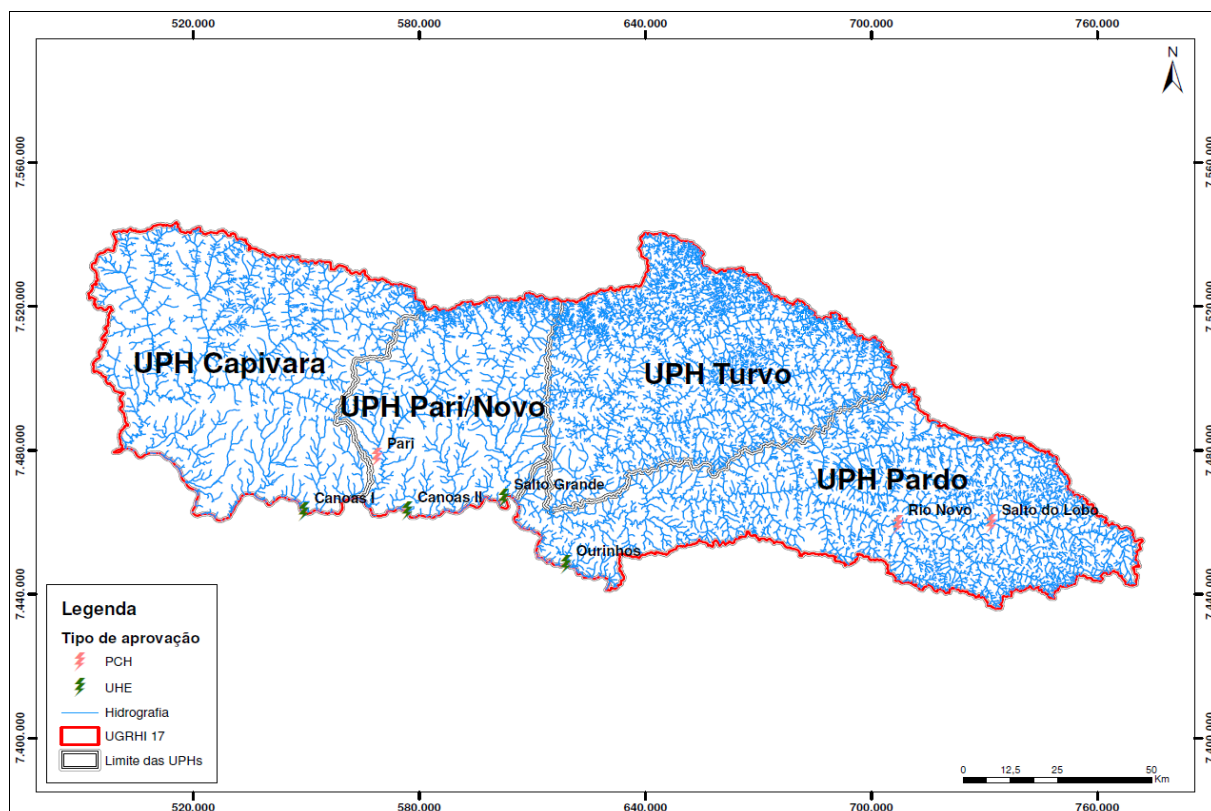


Figura 29. Localização das UHE existente na UGRHI-17.

4.1.3 Saúde pública e ecossistemas – doenças de veiculação hídrica

As necessidades de saúde da população são muito mais amplas do que as que podem ser satisfeitas com a garantia de cobertura dos serviços de saúde. Sua dimensão pode ser estimada através da precariedade de um sistema de água e esgoto sanitário e industrial, com o uso abusivo de defensivos agrícolas, com a inadequação das soluções utilizadas para o destino dos resíduos sólidos, ausência de medidas de proteção contra enchentes, erosão e desproteção dos mananciais, e os níveis de poluição e contaminação hídrica.

Um fator importante que contribui para a poluição e contaminação dos cursos d'água e que conseqüentemente confere risco à saúde humana pela água, diz respeito à ocupação dos espaços rurais e urbanos que são realizadas sem um adequado planejamento visando o equilíbrio entre o ambiente e sua utilização.

Como consequência tem-se a eliminação da cobertura vegetal, adensando e impermeabilizando o solo, o que impede a infiltração e recarga dos cursos d'água. Também

aumenta a produção e carreamento de resíduos para os rios, comprometendo a conservação da água em termos de quantidade e qualidade.

4.1.3.1 Esquistossomose autóctone

Doenças de veiculação hídrica são aquelas causadas pela presença de microrganismos patogênicos (bactérias, vírus e parasitas) na água utilizada para diferentes usos. Essas doenças aumentam em intensidade e distribuição nas regiões com alta concentração populacional e com ampliação de despejos de atividades industriais, especialmente os provenientes das indústrias de processamento de matéria orgânica.

A esquistossomose é uma doença de veiculação hídrica, cuja transmissão ocorre em contato direto com águas superficiais onde existam hospedeiros intermediários, relacionadas com a deficiência no saneamento básico.

O período de 2010-2015 foi analisado pelo CVE (Centro de Vigilância Epidemiológica) – Divisão de doenças de transmissão hídrica e alimentar e observou-se a ocorrência de casos no município de Ourinhos (nos anos de 2010, 2011, 2012 e 2015), no município de Palmital em 2011 e casos no município de Avaré em 2015.

Em 2015, pode-se concluir em relação aos dados apresentados pela referida fonte, uma média de 3 casos por 100.000 habitantes/ano, registrados em Ourinhos e Avaré.

4.2 Caracterização física da UGRHI-17

A caracterização física da bacia hidrográfica tem o objetivo de levantar todas as áreas críticas do ponto de vista da manutenção da água para um planejamento bem sucedido da conservação da qualidade e quantidade de água.

★ Recursos Hídricos Superficiais

A Política Nacional de Recursos Hídricos estabelecida pela Lei Federal nº. 9.433, de 8 de janeiro de 1997 (BRASIL, 1997), definiu que a gestão dos recursos hídricos seria feita por bacias hidrográficas. A Constituição Federal (BRASIL, 1988) determina que a dominialidade seja por corpos d'água, ou seja, por rios, lagos e águas subterrâneas. Dessa forma, têm-se dois níveis de domínio e um impasse a ser negociado. Os níveis de domínio são:

- ♦ Domínio da União: lagos, rios e quaisquer correntes em terrenos de seu domínio ou que banhem mais de um Estado, sirvam de limites com outros Países, ou se estendam a território estrangeiro ou dele provenham, bem como terrenos marginais e as praias fluviais. (Art. 20, inciso III)
- ♦ Domínio dos Estados: águas superficiais e subterrâneas, fluentes, emergentes e em depósito, ressalvadas nesse caso, na forma da lei, as decorrentes de obras da União (Art.26, inciso I).

A divisão hidrológica do plano foi baseada nos conceitos de Unidades de Planejamento Hídricas (UPH's) já utilizadas no Plano do Rio Paranapanema Federal (ANA, 2016), que consiste na divisão em 04 UPH's, conforme apresentado na Figura 30.

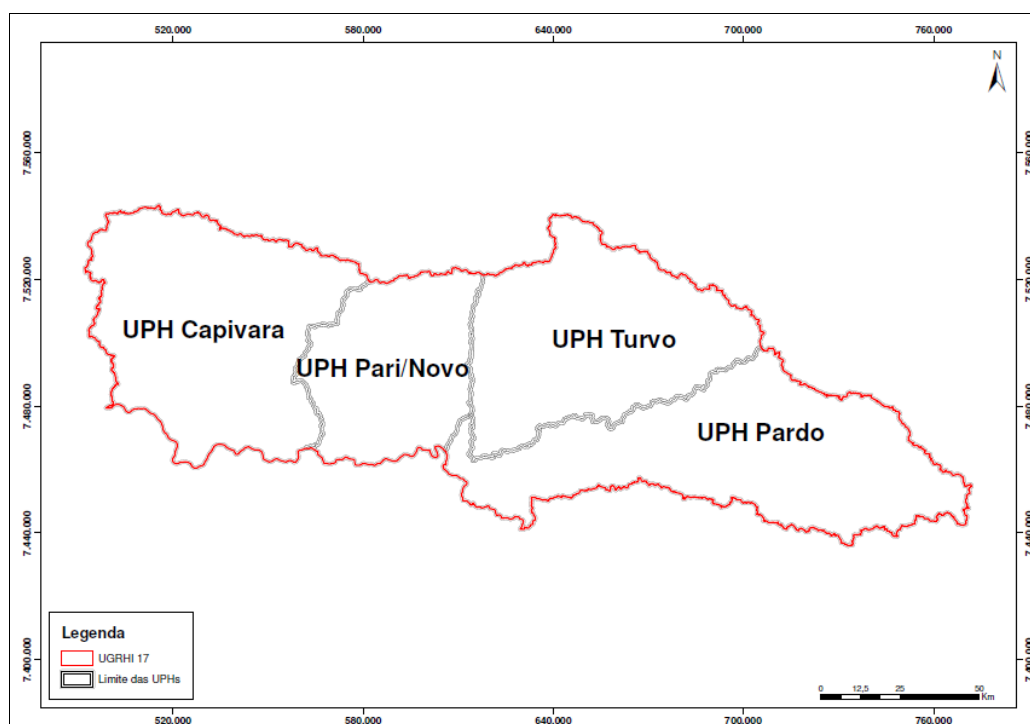


Figura 30. Divisão por UPH's da UGRHI-17.

Fonte: ANA, 2016.

O Quadro 22 apresenta a área de drenagem de cada uma das UPH's e a sua respectiva porcentagem da área total da UGRHI-17.

Quadro 22. Área das UPH's da UGRHI-17.

Nome	Sigla	Área (km ²)	% na Sub Bacia
Turvo	Turvo	4.214,96	25,16%
Pardo	Pardo	5.050,66	30,15%
Pari/Novo	Pari/Novo	2.686,24	16,04%
Capivara	Capivara	4.798,57	28,65%
Total da UGRHI-17		16.750,43	100,00%

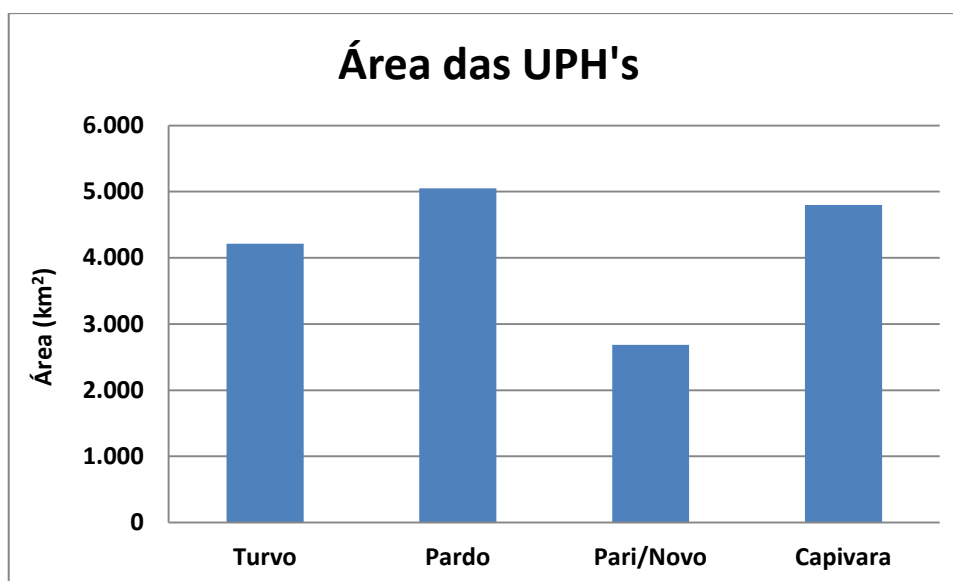


Figura 31. Distribuição da área das UPH's na UGRHI-17.

Fonte: ANA, 2016.

Devido ao histórico de ocupação da UGRHI, os municípios se localizam, em sua maioria no divisor de água. Desta forma, os limites políticos (área dos municípios) são muito diferentes dos limites físicos (URGHI e sub-bacias). Sendo assim, alguns municípios possuem área territorial em mais de uma sub-bacia, conforme apresentado no Quadro 23.

Quadro 23. Área das sub-bacias e os respectivos municípios da UGRHI-17.

Município	Área na bacia (km²)	Área fora da bacia (Km²)	Área na UPH (km²)			
			Pardo	Capivara	Turvo	Pari/Novo
Águas de Santa Bárbara	407,31	0	405,00		2,31	
Agudos	619,55	345,40	2,77		616,82	
Alvinlândia	86,50	0			86,51	
Assis	458,95	0		330,69		128,26
Avaré	727,38	484,32	727,38			
Bernardino de Campos	101,39	143,99	101,39			
Borebi	265,43	85,37	263,37		2,07	
Botucatu	645,37	836,52	645,38			
Cabrália Paulista	236,68	0,02			236,68	
Campos Novos Paulista	482,01	0			1,15	480,86
Cândido Mota	600,35	0,02		427,00		173,35
Canitar	58,15	0	58,15			
Cerqueira César	244,76	262,91	244,76			
Chavantes	163,48	24,87	163,48			
Cruzália	149,95	0		149,95		
Duartina	227,56	39,06			227,56	
Echaporã	358,00	154,10		108,00		250,01

Município	Área na bacia (km ²)	Área fora da bacia (Km ²)	Área na UPH (km ²)			
			Pardo	Capivara	Turvo	Pari/Novo
Espírito Santo do Turvo	190,86	0			190,86	
Fernão	98,91	0,01			98,92	
Florínea	216,61	0,25		216,61		
Gália	253,05	104,53			253,06	
Garça	10,83	544,72			10,8354	
Iaras	403,53	0	403,53			
Ibirarema	229,65	0				229,66
Iepê	162,86	434,95		162,86		
Ipaussu	68,07	142,81	68,07			
Itatinga	369,40	607,54	369,41			
João Ramalho	274,05	145,83		274,06		
Lençóis Paulista	269,78	540,26	269,78			
Lucianópolis	189,36	0			189,36	
Lupércio	98,51	52,04			98,51	
Lutécia	221,42	253,72		221,43		
Manduri	49,84	178,86	49,85			
Maracáí	526,82	0,02		526,83		
Marília	57,50	1110,86				57,50
Ocaçu	222,71	81,70			2,37	220,35
Óleo	170,72	28,45	170,73			
Oscar Bressane	0,42	215,78		0,42		
Ourinhos	299,50	0,014	207,52		91,98	
Palmital	543,50	0,001				543,51
Paraguaçu Paulista	998,65	1,11		998,66		
Pardinho	73,57	131,24	73,57			
Paulistânia	258,92	0			258,93	
Pedrinhas Paulista	150,92	0,22		150,93		
Piratininga	171,52	224,60			171,53	
Platina	325,65	0				325,66
Pratânia	175,38	0	175,38			
Quatá	153,16	497,31		153,16		
Rancharia	763,25	811,41		763,25		
Ribeirão do Sul	200,61	0	0,10		43,50	157,01
Salto Grande	190,12	0,27	76,23		0,90	113
Santa Cruz do Rio Pardo	1118,09	0	503,09		615,00	
São Manuel	68,82	586,93	68,82			
São Pedro do Turvo	732,90	0	0,89		730,11	1,91
Tarumã	301,51	0		301,51		
Ubirajara	281,56	0			281,56	
TOTAL	16.750,43	9.072,15	5.050,66	4.798,57	4.214,96	2.686,24

Rua Alfredo Guedes, 1949 - sala 709
Bairro Alto - Piracicaba - SP
CEP 13416-901

email: irrigart@irrigart.com.br



A seguir é apresentada uma breve caracterização de cada uma das UPH's:

- **Pardo:** A UPH Pardo compreende toda a bacia hidrográfica do Rio Pardo (com exceção da Bacia do Rio Turvo, que forma uma UPH própria). A nascente se localiza no município de Pardinho e os principais afluentes são o Rio Claro (margem direita) e Rio Novo (margem esquerda), que não possui qualquer relação com a UPH Pari/Novo. O desague do Rio Pardo no Rio Paranapanema ocorre no município de Salto Grande, após “cortar” a área urbana de Ourinhos e receber o desague do Rio Turvo. Além disso, a UPH abrange pequenos tributários diretos do Paranapanema, nos municípios de Chavantes, Canitar, Ourinhos e Salto Grande.

Capivara: A UPH Capivara abrange a bacia hidrográfica do Rio da Capivara, desde as nascentes no município de Lutécia e Echaporã até o desagua no Rio Paranapanema, no município de Maracaí, em trecho com remanso formado pela UHE Capivara. Ao longo do curso principal, existe apenas a área urbana de Maracaí. Destaca-se a presença do município de Assis, no divisor de águas entre o Rio da Capivara e o Rio Pari (UPH Pari/Novo). Os principais afluentes do Rio da Capivara são o Rio São Mateus e o Ribeirão Capivari, ambos na margem direita. Esta UPH também abrange vários tributários diretos do Paranapanema, entre o município de Candido Mota a Pedrinhas Paulista, dos quais de destacam o Ribeirão do Bagre e o Ribeirão do Dourado.

Turvo: Esta UPH é delimitada pela bacia de drenagem do Rio Turvo, que nasce entre os municípios de Agudos e desagua no Rio Pardo no município de Ourinhos. Os principais afluentes são o Rio São João e o Rio Lambari, ambos na margem direita do Rio Turvo.

Pari/Novo: Abrange as bacias hidrográficas do Rio Pari e do Rio Novo, além de tributários diretos do Rio Paranapanema nos municípios de Palmital e Ibirarema. A nascente do Rio Novo se localiza no município de Ocaúçu, enquanto que o Rio Pari nasce no município de Echaporã. O município de Assis localiza-se no divisor de águas do Rio Pari com o Rio Capivara.

O detalhe da rede de drenagem em cada uma das UPH's pode ser observado no **DESENHO 01.922/16**, em anexo.



★ Recursos Hídricos Subterrâneos

Os recursos hídricos subterrâneos correspondem à parcela de água que ocorre abaixo da superfície da Terra, preenchendo os poros ou vazios intergranulares das rochas sedimentares, ou as fraturas, falhas ou fissuras das rochas compactas, e desempenham um importante papel na manutenção da umidade do solo, do fluxo dos rios, lagos e brejos (BORGHETTI et al., 2004).

As águas subterrâneas, nem sempre corretamente consideradas ou denominadas, constituem recursos hídricos do subsolo que são extremamente importantes. Elas garantem a alimentação e fluxos dos cursos d'água superficiais ao longo do ano e, particularmente para a Bacia do Médio Paranapanema, representam valiosas e estratégicas reservas de água, tanto para o presente como para as futuras gerações. Normalmente, apresentam excelente qualidade, dispensando processos caros de tratamento de água. Geralmente, nem todas as formações geológicas mostram comportamento que permitem a extração para quaisquer finalidades.

A ocorrência das águas subterrâneas na Bacia, conforme descrito no Plano de Bacias 2007 (CPTI, 2007), é condicionada pela presença de três unidades aquíferas, a saber: Sistema Aquífero Bauru, Aquífero Serra Geral e Aquífero Guarani. A área aflorante do Aquífero Bauru corresponde a 60% de toda a área da UGRHI. Os 40% restantes correspondem à área de afloramento do Aquífero Serra Geral. O Aquífero Guarani ocorre apenas em sub-superfície, estando, portando, semi-confinado a confinado pelos outros dois aquíferos que estão sotopostos a ele em toda a UGRHI-17. Existem pequenas ocorrências de afloramento do aquífero cenozoico na área, porem em superfície menor que 0,5% da área territorial.

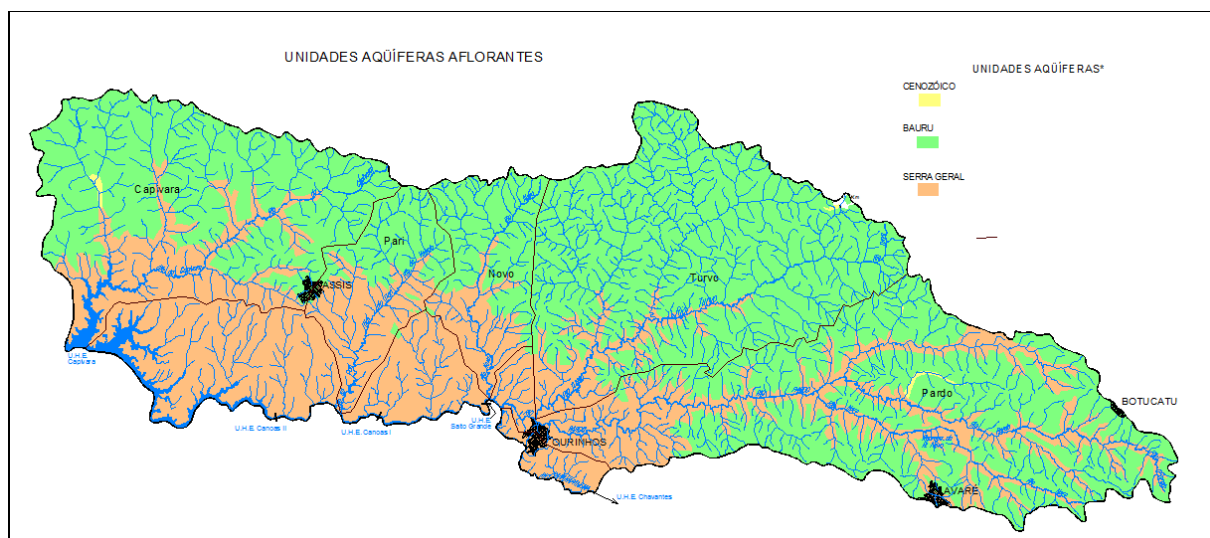


Figura 32. Mapa de aquíferos na UGRHI 17.

Fonte: CPTI, 2007.

O pacote de derrames basálticos da *Formação Serra Geral* pode apresentar condições aquíferas em função das discontinuidades engendradas pelas juntas de solifluxão e/ou presença de pacotes de arenitos interderrames, os quais se comunicam através de juntas verticais de resfriamento (REBOUÇAS, 1994). Na UGRHI-17, o *sistema aquífero Serra Geral*, constitui importante fonte de água para usos diversos na região.

O *sistema aquífero Bauru* é constituído de arenitos finos e mal selecionados na base, e de arenitos argilosos e calcíferos no topo. É uma unidade hidrogeológica de extensão regional, contínua, livre a semi-confinada, com espessura média de 100 m, mas que pode chegar a 250 m (CAMPOS, 1993). NA UGRHI-17, por aflorar em 60% de sua extensão (é expressivo em todas as sub-bacias), constitui excelente fonte de recursos hídricos para a região, sendo amplamente solicitado devido à sua fácil captação, com poços relativamente rasos.

O *sistema aquífero Guarani*, confinado a semi-confinado em toda extensão da UGRHI-17, é o principal reservatório de água subterrânea do Estado de São Paulo. É constituído de arenitos eólicos e fluviais bem selecionados, das Formações Botucatu e Pirambóia (IPT,op.cit.) com espessura média de 300 m.

O significado de vulnerabilidade de um aquífero pode ser distinguido através da sua maior ou menor suscetibilidade de ser afetado por uma carga poluidora. É um conceito inverso ao de capacidade de assimilação de um corpo d'água receptor, com a diferença de o aquífero possuir uma cobertura não saturada que proporciona uma proteção adicional.

A interação desses fatores com elementos poluidores, sua disposição no solo e a mobilidade físico-química do produto, permite avaliar o grau de risco de poluição do aquífero.

O mapa de vulnerabilidade de aquíferos define áreas mais susceptíveis a degradação por um evento antrópico de poluição. O método utilizado para elaboração do mapa foi adaptado de Foster & Hirata (1998), que se baseia na interação sucessiva de três fases. A primeira fase consiste na identificação do tipo de ocorrência de água subterrânea, num intervalo de 0-1. A segunda fase trata da especificação dos tipos litológicos acima da linha saturada do aquífero. Esta fase é representada numa escala de 0,3 – 1,0. A terceira fase é estimativa da profundidade de nível da água, num intervalo de 0,4 – 1,0. O produto destes três parâmetros será o índice de vulnerabilidade expresso numa escala de 0 – 1, em termos relativos. Estes índices são representados qualitativamente por alto, médio ou baixo, cada um destes apresentando dois subníveis (alto e baixo). Ao usar este mapa de vulnerabilidade, obtido por meio de esquemas simplificados, deve-se ter em mente que “não existe uma vulnerabilidade geral a um contaminante universal, num cenário típico de contaminação”. A validade técnica desta cartografia pode ser assumida desde que fique claro que este índice não se refere a poluentes móveis e persistentes que não sofram retenção significativa ou transformação durante o transporte em subsuperfície. A Figura 33 e a Figura 34 apresentam os fatores que influenciam na confecção do mapa de vulnerabilidade dos aquíferos.

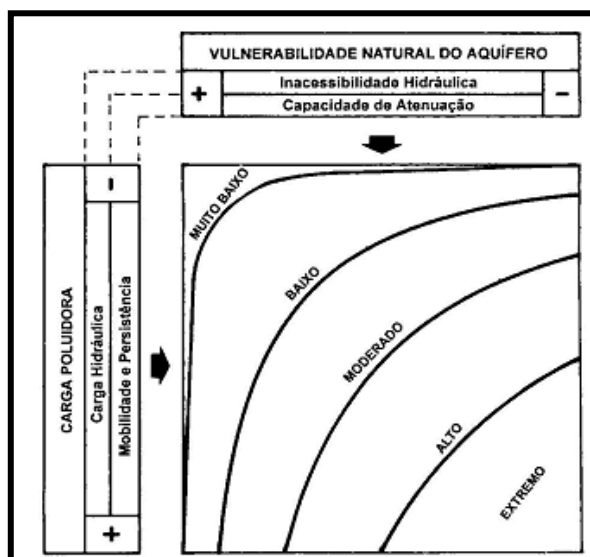


Figura 33. Esquema conceitual do risco de contaminação das águas subterrâneas.
Fonte: CPTI, 2008.

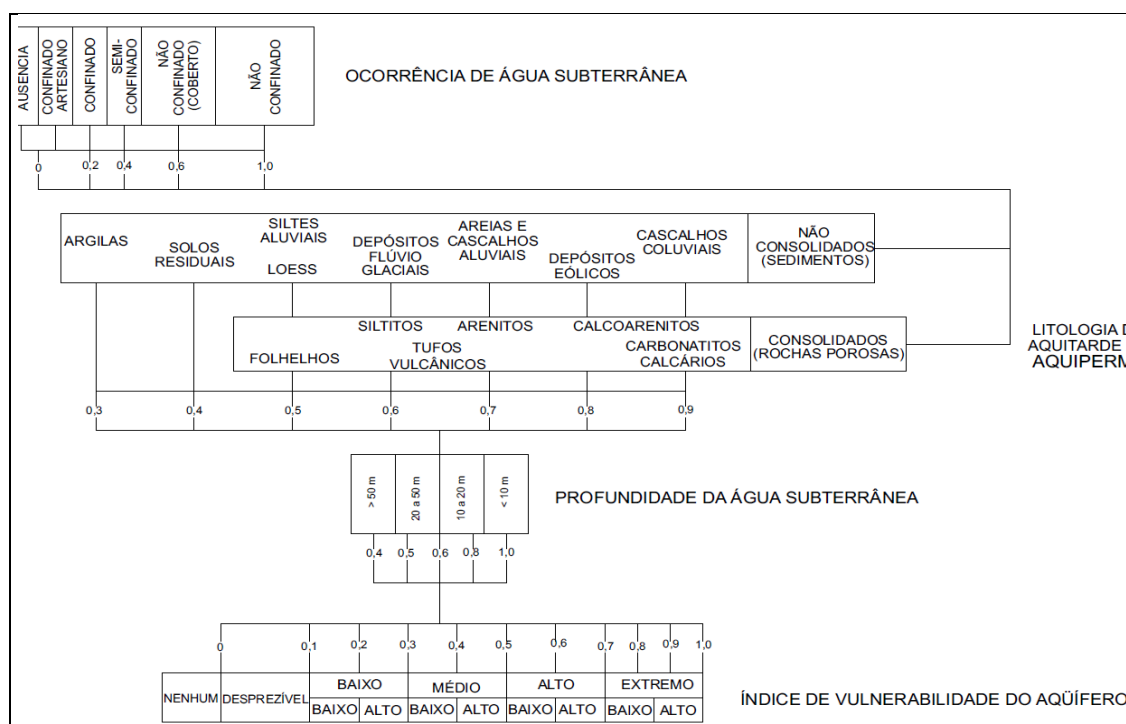


Figura 34. Vulnerabilidade natural das águas subterrâneas.

Fonte: CPTI, 2008.

O risco de contaminação das águas subterrâneas consiste na combinação da vulnerabilidade natural do aquífero junto à carga poluidora aplicada no solo ou em subsuperfície. A Figura 35 apresenta o mapa de vulnerabilidade dos aquíferos na UGRHI-17. A distribuição de cada classe de vulnerabilidade da UGRHI-17 está descrita no Quadro 24 e pode ser visualizada na Figura 35.

Quadro 24. Classe de vulnerabilidade dos aquíferos na UGRHI-17.

Vulnerabilidade	Capivara		Turvo		Pardo		Pari/Novo		UGRHI-17	
	Área (Km²)	%	Área (Km²)	%	Área (Km²)	%	Área (Km²)	%	Área (Km²)	%
Alta	88,93	1,85	20,66	0,49	79,19	1,57	12,91	0,48	201,68	1%
Médio	53,73	1,12	55,20	1,31	124,55	2,47	24,88	0,93	258,36	2%
Baixa	4.655,91	97,03	4.139,10	98,20	4.846,93	95,97	2.648,45	98,59	16.290,39	97%
Total	4.798,57	100,00	4.214,96	100,00	5.050,66	100,00	2.686,24	100,00	16.750,43	100%

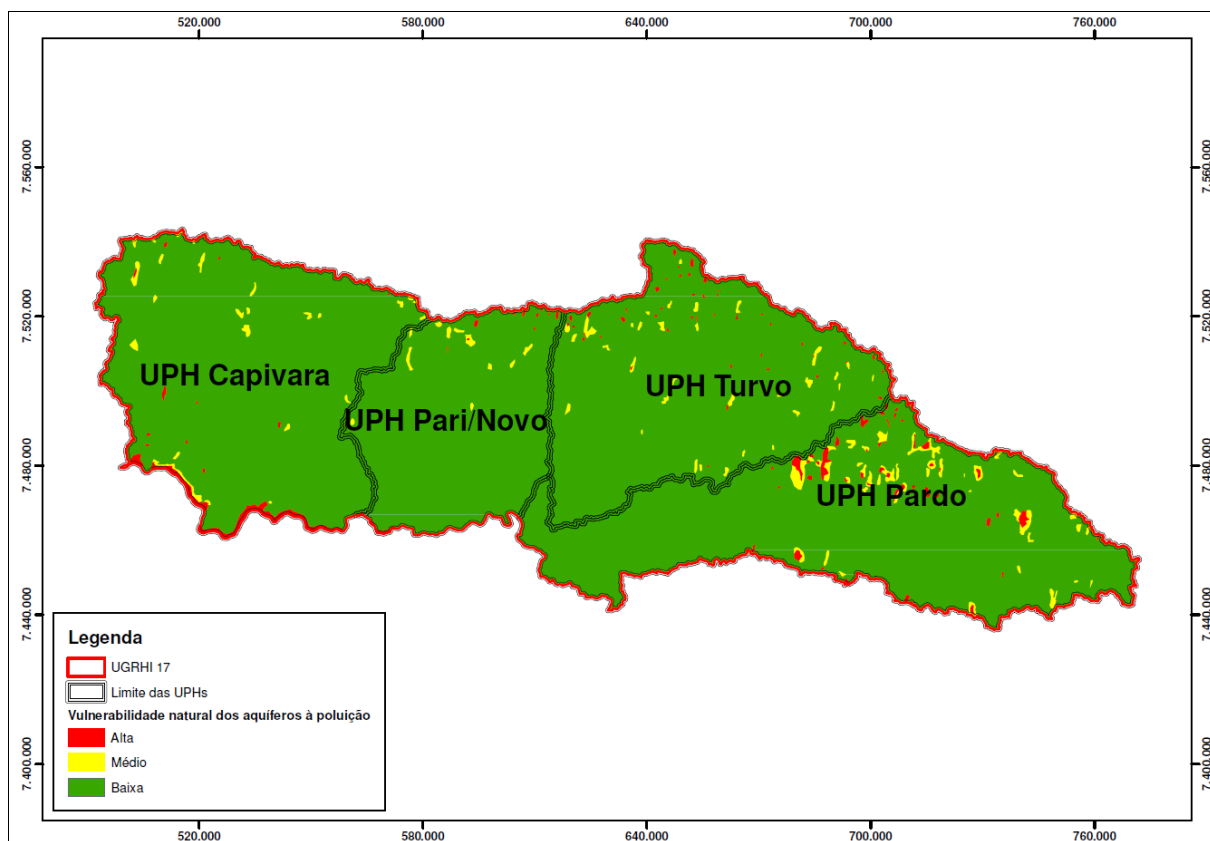


Figura 35. Mapa de vulnerabilidade dos aquíferos – UGRHI-17.

Fonte: DAEE/LEBAC, 2013. Escala 1:100.000

Como pode ser observado no Quadro 24, a classe de baixa vulnerabilidade ocupa cerca de 97% do total da UGRHI, indicando desta forma que grande parte dos aquíferos possui um risco potencial a contaminação baixo. Esta característica decorre principalmente da profundidade do lençol freático nas áreas mais altas (divisores de água), que ficam em torno de 20-30 metros.

4.3 Disponibilidade de recursos hídricos

Neste capítulo é analisada a disponibilidade hídrica dos mananciais superficiais e dos aquíferos subterrâneos na UGRHI-17.

O estudo da disponibilidade hídrica visa subsidiar a identificação de potenciais impactos das demandas e o estabelecimento de diretrizes e critérios gerais orientativos para a concessão de outorgas e licenças e para a cobrança pelo uso da água. O Quadro 25 apresenta os indicadores de disponibilidade de recursos hídricos na UGRHI-17.

Quadro 25. Indicadores de disponibilidade de recursos hídricos da UGRHI-17.

Variável	Indicador	Parâmetro
Disponibilidade das águas	E.04 Disponibilidade de águas superficiais	E.04-A – Disponibilidade per capita – $Q_{\text{médio}}$ em relação à população total: m³/hab.ano
		7.147,65 m³/hab.ano (2015)
	E.05 Disponibilidade de águas subterrâneas	E.05-A – Disponibilidade per capita de água subterrânea: m³/hab.ano
		783,93 m³/hab.ano (2015)
Eventos Críticos	E.08 – Enchentes e Estiagem	E.08-B – Proporção de postos pluviométricos de monitoramento com o total do semestre seco (abr/set) abaixo da média: %.(2015)
		5,55%

Fonte: Banco de Indicadores do CRH (2016).

4.3.1 Disponibilidade hídrica superficial

Um parâmetro hidrológico básico que traduz a disponibilidade hídrica de uma bacia hidrográfica é a vazão média de longo período ($Q_{\text{média}}$). Este parâmetro dá uma indicação do limite superior de seu potencial hídrico aproveitável. Por outro lado, em virtude da variabilidade do regime pluvial nas épocas de baixa pluviosidade, a disponibilidade hídrica pode ser caracterizada pela vazão mínima, como por exemplo, a $Q_{7,10}$, que é a vazão mínima de sete dias consecutivos com período de retorno de 10 anos. Entende-se por período de retorno o tempo médio, em anos, que um evento (chuva) pode ser igualado ou superado pelo menos uma vez.

A disponibilidade hídrica foi baseada nos dados apresentados por CRH (2016), a partir de dados e métodos de regionalização hidrológica do DAEE (1984 1988). Os valores estimados de $Q_{\text{média}}$ e $Q_{7,10}$ são apresentados no Quadro 26 e na Figura 36. Para o cálculo das vazões, utilizaram-se as áreas totais das UPH's.

Quadro 26. Valores estimados de $Q_{\text{média}}$ e $Q_{7,10}$ para as UPH's da UGRHI-17 (adaptado de CRH, 2016).

Sub-Bacia	AD (km²)	$Q_{\text{média}}$ (m³/s)	$Q_{7,10}$ (m³/s)
Turvo	4.214,96	39,00	16,36
Pardo	5.050,66	46,74	19,60
Pari/Novo	2.686,24	24,86	10,42
Capivara	4.798,57	44,40	18,62
Total da UGRHI-17	16.750,43	155,00	65,00

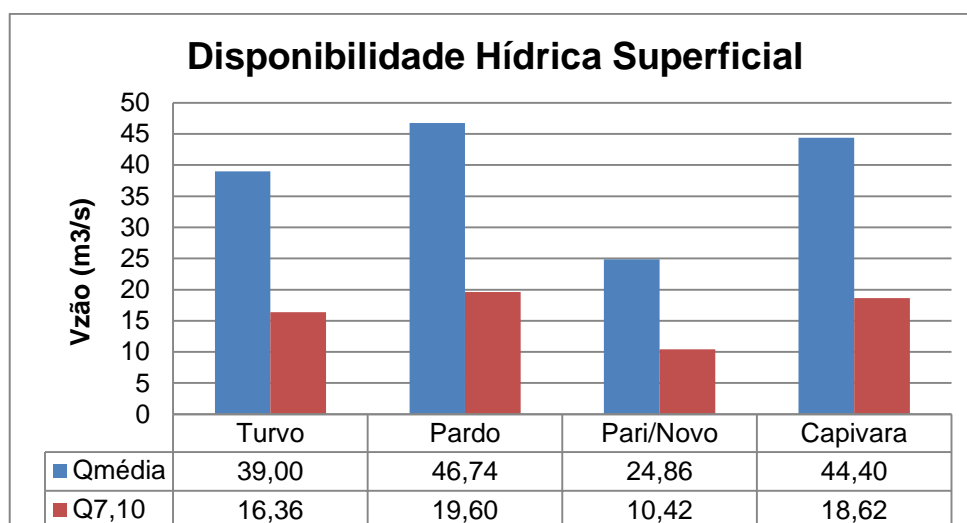


Figura 36. Estimativa da disponibilidade hídrica superficial ($Q_{7,10}$ e $Q_{média}$) das UPH's (adaptado de CRH, 2016).

Verifica-se, no Quadro 26, que a $Q_{média}$ para a UGRHI é de $155 \text{ m}^3/\text{s}$ e a $Q_{7,10}$ é de $65 \text{ m}^3/\text{s}$. As vazões estratificadas por UPH's são proporcionais a área de drenagem de cada uma, com destaque para a UPH do Pardo, que possui a maior $Q_{média}$ ($46,74 \text{ m}^3/\text{s}$) e a maior $Q_{7,10}$ ($19,60 \text{ m}^3/\text{s}$) da UGRHI.

A Figura 37 apresenta a disponibilidade hídrica superficial por habitante da bacia, que no ano de 2013, foi de $7.305 \text{ m}^3/\text{hab.ano}$. Comparando os anos de 2011 a 2015, observa-se que a disponibilidade per capita apresenta uma queda nos valores. Isso ocorre devido ao aumento da população e consequentemente o aumento da demanda de água, diminuindo a disponibilidade per capita. A disponibilidade per capita é calculada através da vazão média ($Q_{média}$) em relação a população total da bacia.

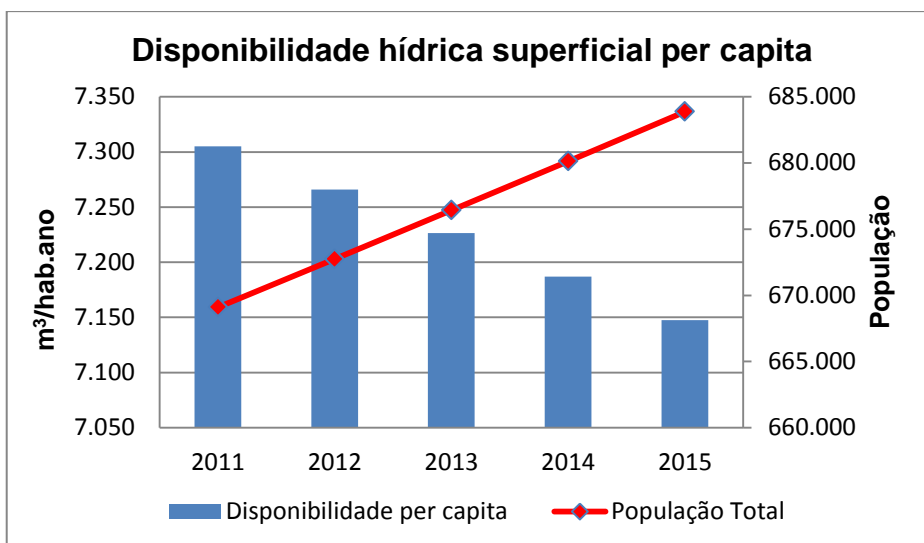


Figura 37. Disponibilidade hídrica superficial per capita.
Fonte: Relatório de Situação, 2015.

Apesar dos valores de disponibilidade superficial para a UGRHI-17 apresentarem boa relação, temos que considerar as especificidades de cada uma das sub-bacias. A Figura 38 apresenta a disponibilidade per capita de cada uma das sub-bacias, para o ano de 2015.

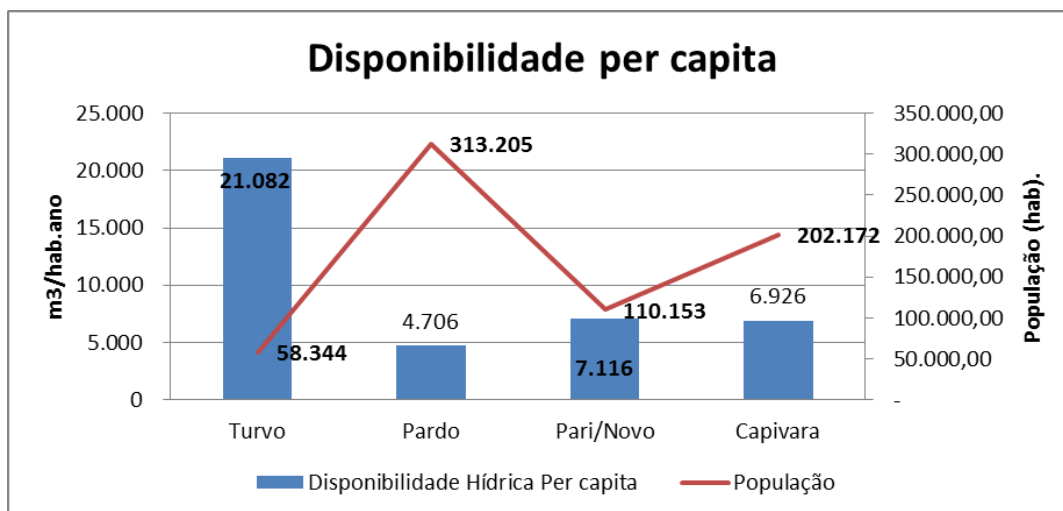


Figura 38. Disponibilidade hídrica superficial per capita (2015), por sub-bacia.
Fonte: Adaptado de Relatório de Situação, 2015.

Conforme apresentado na Figura 38, a concentração da população na UPH Pardo faz com que a disponibilidade per capita seja menor nesta UPH em comparação a UGRHI total (4.706 e 7.148 m³/hab.ano). Ainda assim, os valores são classificados como “bons”,

segundo classificação adotada pela ANA, cuja situação ótima ocorre para disponibilidades maiores que 1.700 m³/hab.ano.

4.3.2 Disponibilidade hídrica subterrânea

As águas subterrâneas, nem sempre corretamente consideradas ou denominadas, constituem recursos hídricos do subsolo que são extremamente importantes. Elas garantem a alimentação e fluxos dos cursos d'água superficiais ao longo do ano e, particularmente para a região do Médio Paranapanema, representam valiosas e estratégicas reservas de água, tanto para o presente como para as futuras gerações. Normalmente, apresentam excelente qualidade, dispensando processos caros de tratamento de água. Geralmente, nem todas as formações geológicas mostram comportamento que permitem a extração para quaisquer finalidades.

Conforme já descrito anteriormente, há a presença de três unidades aquíferas na UGRHI-17: Sistema Aquífero Bauru (aflora em 60% da área), Aquífero Serra Geral (aflora em 40% da área) e Aquífero Guarani (que se localiza em sub-superfície, em toda a UGRHI).

Segundo o CORHI (2000) "... em termos conceituais, sendo a água subterrânea um componente indissociável do ciclo hidrológico, sua disponibilidade no aquífero relaciona-se diretamente com o escoamento básico da bacia de drenagem instalada sobre a área de ocorrência. A água subterrânea constitui, então, uma parcela desse escoamento, que, por sua vez, corresponde à recarga transitória do aquífero". Assim sendo, as reservas disponíveis de água subterrâneas podem ser estimadas a partir de índices de utilização dos volumes estocados, correspondentes à recarga transitória média plurianual, conforme proposta de LOPES (1994, apud CORHI, 2000), para diferentes tipos de aquíferos. No caso do Médio Paranapanema, esses índices de utilização correspondem a 25-27% para o Bauru e as coberturas recentes (quaternárias), e a 20% para o Aquífero Serra Geral. Utilizando-se tais índices, as áreas de ocorrência dos diferentes aquíferos na UGRHI e a disponibilidade geral da Bacia apresentada no relatório preliminar do Plano de Recursos Hídricos 2004/2007 do Estado de São Paulo (Consórcio JMR/ENGECORPS, 2005), foi possível estimar as disponibilidades subterrâneas para cada uma das Sub- Bacias acordo com os aquíferos nelas ocorrentes, conforme apresentado no Quadro 27. A Figura 39, apresenta, conceitualmente a recarga subterrânea considerada neste cálculo.

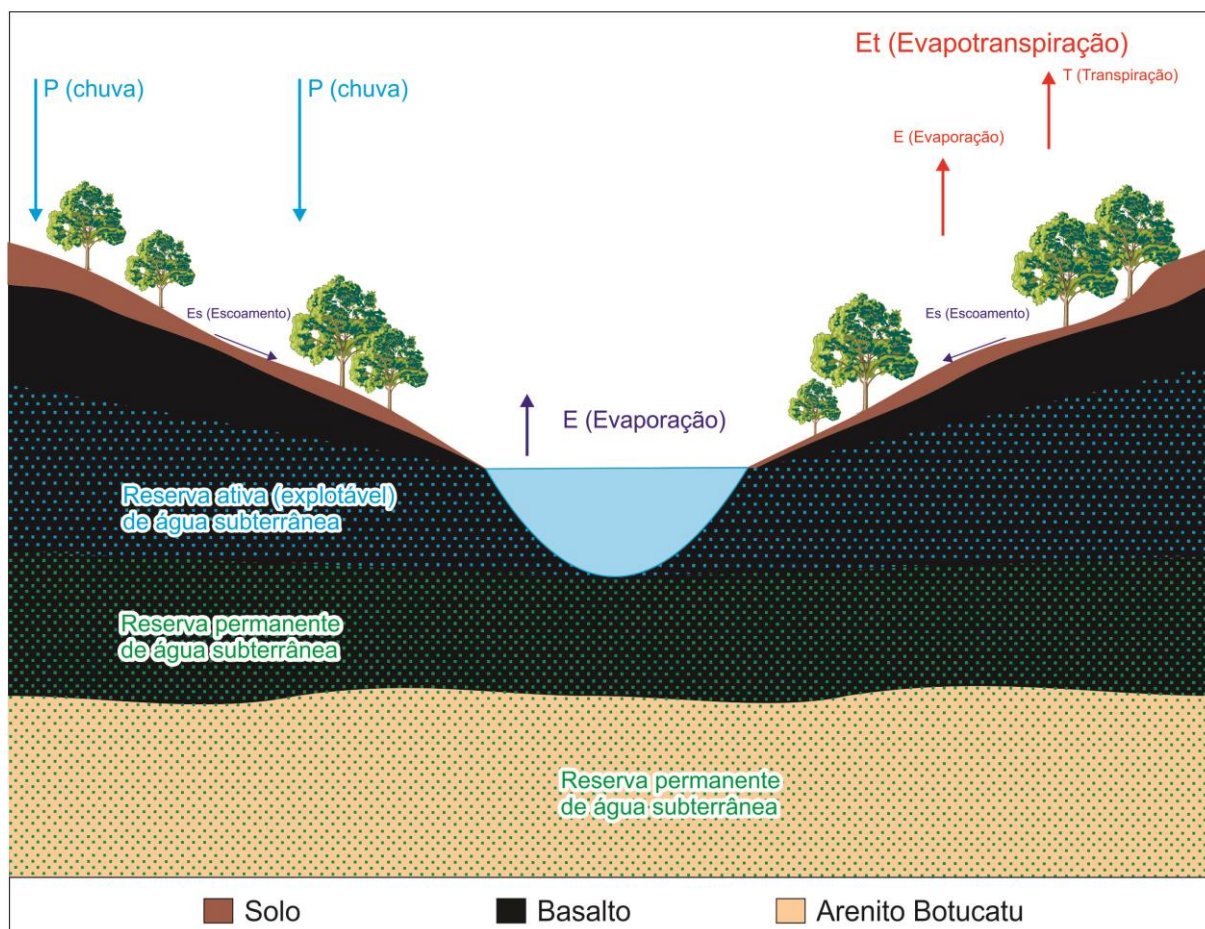


Figura 39. Modelo conceitual de recarga transitória média plurianual.

Quadro 27. Disponibilidade hídrica subterrânea da UGRHI-17

UPH	Aquíferos		
	Bauru (m³/s)	Serra Geral (m³/s)	Total Aq. livre (m³/s)
Turvo	4,27	0,432196	4,71
Pardo	3,47	1,644318	5,12
Pari/Novo	1,20	1,316118	2,52
Capivara	2,65	2,005429	4,66
UGRHI-17	11,60	5,40	17,00

Com base nos valores de disponibilidade hídrica subterrânea (ou reserva explotável), elaborou-se a análise da disponibilidade per capita de água subterrânea na UGRHI-17, conforme apresentado na Figura 40.

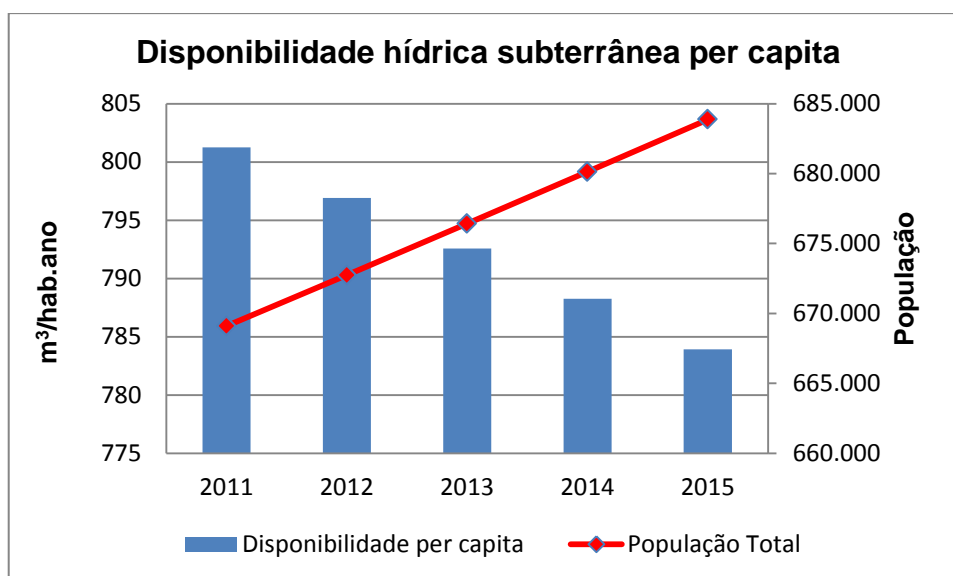


Figura 40. Disponibilidade hídrica subterrânea per capita (2015).
Fonte: Adaptado de Relatório de Situação, 2015.

Analogamente a disponibilidade superficial per capita, a disponibilidade subterrânea também foi estratificada pelas sub-bacias presentes na UGRHI, conforme apresentado na Figura 41.

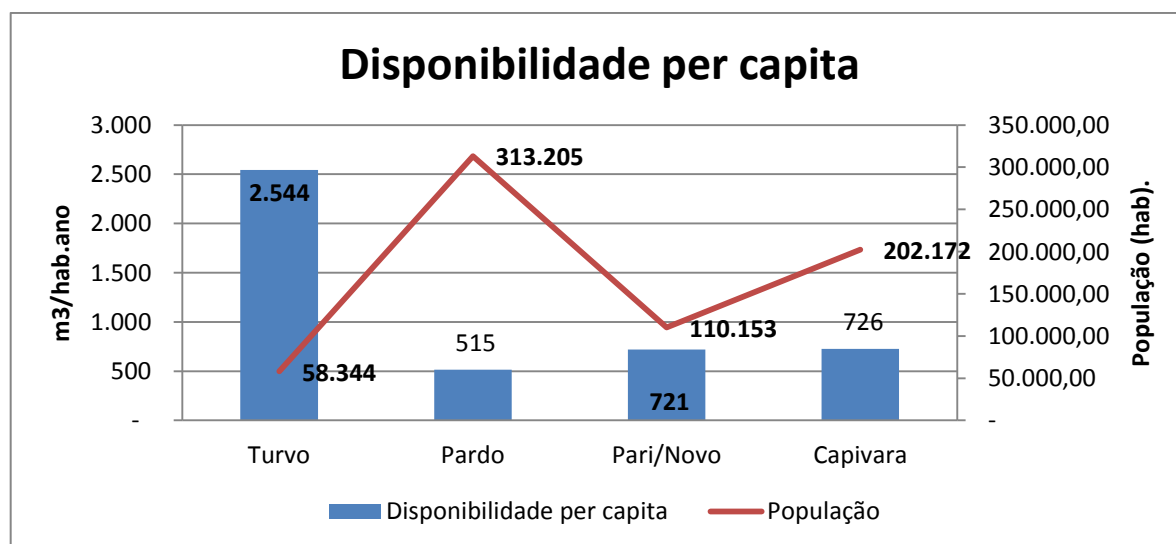


Figura 41. Disponibilidade hídrica subterrânea per capita (2013), por sub-bacia.
Fonte: Relatório de Situação, 2015.

Da mesma forma que a disponibilidade de água superficial, a UPH Pardo, por concentrar a maior população da UGRHI possui a menor disponibilidade hídrica subterrânea per capita, ficando com índices menores que a média da UGRHI.

4.3.3 Disponibilidade hídrica total

A partir dos resultados nos itens anteriores, o Quadro 28 e a Figura 42 apresentam uma estimativa da disponibilidade hídrica total das UPH's da UGRHI-17.

Quadro 28. Estimativa da disponibilidade hídrica total nas UPH's da UGRHI-17.

UPH	Disponibilidade Hídrica					
	Águas superficiais Q _{7,10} (m³/s)	Águas subterrâneas (m³/s)	Total (m³/s)	Águas superficiais (%)	Águas Subterrâneas (%)	Total (%)
Turvo	16,36	4,71	21,06	78%	22%	100
Pardo	19,60	5,12	24,72	79%	21%	100
Pari/Novo	10,42	2,52	12,94	81%	19%	100
Capivara	18,62	4,66	23,28	80%	20%	100
UGRHI-17	65,00	17,00	82,00	79%	21%	100

Fonte: Adaptado de Relatório de Situação, 2015.

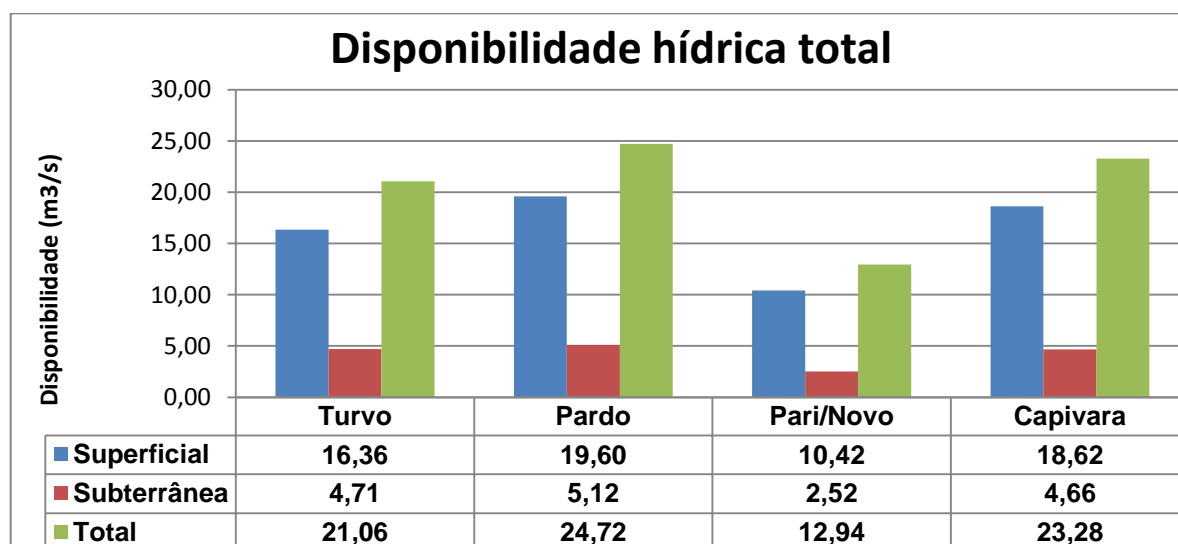


Figura 42. Disponibilidade hídrica total nas UPH's da UGRHI-17.

Fonte: Adaptado de Relatório de Situação, 2015.

Pode-se concluir que 79% da disponibilidade total da Bacia do Médio Paranapanema correspondem às águas superficiais. Todas as UPH's se situam no patamar de 80% superficial e 20% subterrâneo.

Ressalta-se que os dados de disponibilidade aqui apresentados referem-se as vazões estatísticas calculadas com base na metodologia de regionalização de vazões (DAEE, 1991). Desta forma, os recentes eventos de estiagem (verão 2013/2014) não são levados em conta, uma vez que foram eventos sem precedentes nas séries históricas.

4.3.4 Postos pluviométricos

O Departamento de Águas e Energia Elétrica do Estado de São Paulo (DAEE)/ Centro Tecnológico de Hidráulica - CTH opera e mantém a rede hidrológica do Estado de São Paulo. Esta se compõe por centenas de postos pluviométricos espalhados por todo o território paulista. Estes poços medem a quantidade de água precipitada (chuva) durante um determinado tempo. A partir da leitura desses postos, infere-se a condição da bacia quanto à escassez de chuvas durante o período seco (abril a setembro) onde notadamente estão relacionados os problemas de estiagem. Perante a descrição e quantificação dos postos de monitoramento pluviométrico da bacia, o Quadro 29 apresenta a densidade desses pontos.

Quadro 29. Postos de monitoramento pluviométrico.

Tipo de postos	n.º de postos	Área da bacia (km²)	Densidade (postos/1.000 km²)	Fonte
Pluviométricos	36	16.749	2,149	DAEE
Fluviométricos	7		0,418	DAEE

Fonte: DAEE (2016).

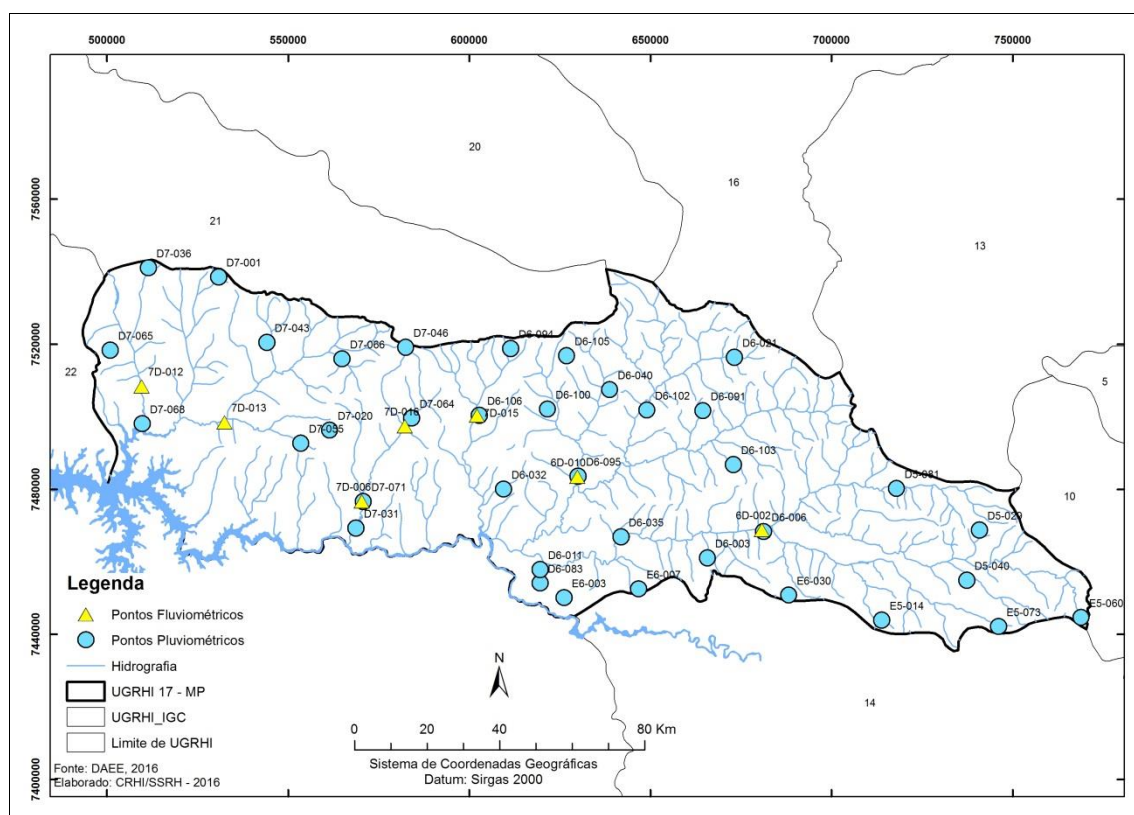


Figura 43. Distribuição dos pontos de monitoramento pluviométrico na UGRHI-17.

Fonte: DAEE, 2016.

O monitoramento pluviométrico permite identificar períodos de seca, estimar a precipitação máxima provável em uma bacia hidrográfica, além de evidenciar a dinâmica fluvial e indicar operações em reservatórios. Permite também comprovar estiagem para seguros agrícolas e paralisação de obras, determinar época de plantios, controlar pragas, dimensionar canais e galerias pluviais, além de fornecer informações para turismo.

As situações de estiagem trazem inúmeros impactos negativos para a bacia hidrográfica, como prejuízos econômicos e sociais, prejudicando a produção agropecuária e o abastecimento público. A identificação de períodos de semestre seco abaixo da média é uma referencia para se estabelecer situações críticas de disponibilidade em uma bacia (CRHi, 2013).

Quadro 30. Levantamento da média pluviométrica nos meses secos (abr/set).

Posto	Município	UPH	Média Histórica (Abril a Setembro) Mm/mês	Média 2015 (Abril a Setembro) Mm/mês
D5-029	Botucatu	Pardo	58,58	101,90
D5-040	Itatinga	Pardo	61,67	80,75
D5-081	Lençóis Paulista	Pardo	65,36	101,60
D6-003	Óleo	Pardo	64,02	90,35
D6-006	Águas de Santa Bárbara	Pardo	65,15	68,33
D6-011	Ourinhos	Pardo	66,73	98,48
D6-021	Cabrália Paulista	Turvo	51,65	56,68
D6-032	Ribierão do Sul	Pari/Novo	61,76	94,35
D6-035	Santa Cruz do Rio Pardo	Pardo	67,50	65,30
D6-040	Ubirajara	Turvo	62,40	81,05
D6-083	Ourinhos	Pardo	70,42	91,42
D6-091	Paulistânia	Turvo	60,30	84,43
D6-094	Ocaçu	Pari/Novo	64,94	85,97
D6-095	São Pedro do Turvo	Turvo	65,56	81,83
D6-100	São Pedro do Turvo	Turvo	66,29	97,70
D6-102	Santa Cruz do Rio Pardo	Turvo	65,01	95,10
D6-103	Agudos	Turvo	64,83	63,83
D6-105	Alvinlândia	Turvo	62,76	--
D6-106	Campos Novos Paulista	Pari/Novo	69,21	83,75
D7-007	Lutécia	Capivara	60,61	97,27
D7-020	Assis	Capivara	68,66	100,95
D7-031	Palmital	Pari/Novo	67,76	76,40
D7-036	Rancharia	Capivara	58,22	66,10
D7-043	Paraguaçu Paulista	Capivara	65,07	92,65
D7-046	Echaporã	Capivara	62,49	94,88

Posto	Município	UPH	Média Histórica (Abril a Setembro) Mm/mês	Média 2015 (Abril a Setembro) Mm/mês
D7-055	Assis	Capivara	72,54	83,78
D7-064	Platina	Pari/Novo	70,92	90,48
D7-065	Rancharia	Capivara	71,16	85,38
D7-066	Lutécia	Capivara	68,32	86,98
D7-068	Rancharia	Capivara	72,78	101,73
D7-071	Palmital	Pari/Novo	72,74	101,88
E5-014	Avaré	Pardo	65,49	99,42
E5-060	Pardinho	Pardo	60,41	75,22
E5-073	Itatinga	Pardo	65,51	116,66
E6-003	Chavantes	Pardo	72,79	95,70
E6-030	Cerqueira César	Pardo	66,73	91,40

Fonte: DAEE, 2016.

As situações de estiagem trazem inúmeros impactos negativos para a bacia hidrográfica, como prejuízos econômicos e sociais, prejudicando a produção agropecuária e o abastecimento público. A identificação de períodos de semestre seco abaixo da média é uma referencia para se estabelecer situações críticas de disponibilidade em uma bacia.

Analisando o ano de 2015 (Quadro 30), a proporção de postos pluviométricos de monitoramento que no período de abril a setembro apresentou medição abaixo da média foram os postos pluviométricos D6-035 e D6-103, representando 5,55 % do total de poços. O posto D6-105 apresentou falhas na medição em dois meses no ano de 2015, impedindo a avaliação de seu comportamento.

4.4 Demanda por recursos hídricos

Neste capítulo é analisada a demanda hídrica dos mananciais superficiais e dos aquíferos subterrâneos na UGRHI-17. O estudo da demanda hídrica visa estabelecer a referencia temporal para a elaboração de projeções e subsidiar a identificação de alternativas de intervenção para reduzir seus potenciais efeitos sobre a disponibilidade hídrica.

Os dados de demandas aqui apresentados referem-se, única e exclusivamente, aos dados cadastrados junto aos órgãos reguladores (DAEE e ANA). É importante frisar que os usos não regularizados não entram nas estimativas de demanda hídrica, isto é, em função da existência de vários usos irregulares (suposição esta feita a partir de visitas a campo e

conhecimento da realidade local, principalmente com os usuários rurais), a demanda real tende a ser maior que a demanda aqui apresentada, principalmente nas atividades relacionadas a irrigação, prática esta bastante intensa em algumas regiões da UGRHI-17, em especial nas áreas próximas ao município de Ourinhos.

4.4.1 Captação de água superficial e de água subterrânea

As informações relativas à captação de água permitem avaliar a prevalência das origens (superficial ou subterrânea) e a densidade dos pontos de captação, indicando áreas vulneráveis para gestão. O Quadro 31 apresenta os indicadores de captação de água na UGRHI-17. Os dados de captação de água são indicados pelas outorgas emitidas pelo DAEE.

Quadro 31. Indicadores de captação de água da UGRHI-17.

Variável	Indicador	Parâmetro	
Demanda de água	P.03 Captações de água	P.03-A: Captações superficiais em relação à área total da bacia: nº de outorgas/1000 km²	
		26,50 outorgas / 1000 km ²	
		P.03-B: Captações subterrâneas em relação à área total da bacia: nº de outorgas/1000 km²	
		27,30 outorgas / 1000 km ²	
		P.03-C: Proporção de captações superficiais em relação a soma total das captações outorgadas:%	
		49,20%	
		P.03-C: Proporção de captações subterrâneas em relação a soma total das captações outorgadas:%	
		50,80%	
Controle da exploração e uso da água	R.05 Outorga de uso da água	R.05-B: Vazão total outorgada para captações superficiais: m³/s	R.05-C: Vazão total outorgada para captações subterrâneas: m³/s
		9,814 m ³ /s	1,405 m ³ /s

Fonte: CRHi – Ano base 2015.

A outorga para captação de águas superficiais ou subterrâneas abrange os sistemas de instalações destinados à extração da água para fins de uso público ou privado. A quantidade de captações superficiais e subterrâneas existentes na UGRHI-17 permite avaliar a intensidade e a tendência da captação para subsidiar ações de gerenciamento dos recursos hídricos.

Conforme Quadro 31, a quantidade de outorgas concedidas para captações superficiais e subterrâneas teve um aumento significativo entre os anos de 2007 a 2015, com destaque para as outorgas subterrâneas que praticamente dobraram neste período.

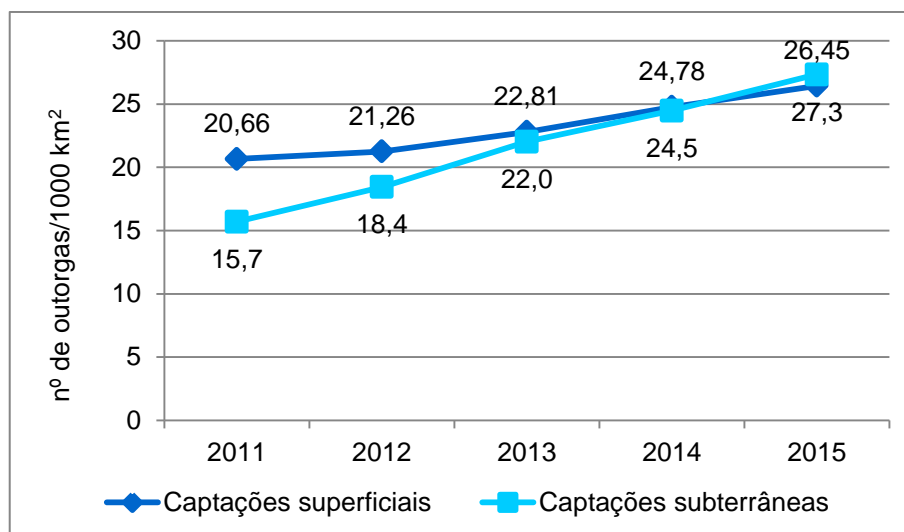


Figura 44. Relação do nº de outorgas com a área da bacia.

Fonte: CRHi – Ano base 2015.

Imagina-se que estes dados estejam subestimados, uma vez que existem dificuldades dos órgãos licenciadores (DAEE e CETESB) em atender toda demanda de fiscalização e assim inibir usos irregulares. Outro problema é a falta de informação da população, quanto a regularização e licenciamentos dos usos e intervenções em corpos d'água, aumentando a existência de usos não outorgados e atividades não licenciáveis.

Assim, deve ocorrer maior fiscalização quanto ao uso dos Recursos Hídricos (captações e lançamentos), controle de poluição. Integração entre os cadastros de instituições como Defesa Agropecuária, CATI, DAEE, CETESB, entre outras, visando identificar possíveis usuários de água e atividades poluidoras.

Em relação à proporção da quantidade de captações superficiais e subterrâneas na UGRHI-17, pode-se observar que no ano de 2011 as captações superficiais representavam aproximadamente 57% do total de outorgas na UGRHI-17. Em função do crescimento vertiginoso das outorgas subterrâneas a partir do ano de 2011, houve um acréscimo do número de outorgas subterrâneas, fazendo com que a proporção de outorgas superficiais ficasse em linha com as outorgas subterrâneas (Figura 45).

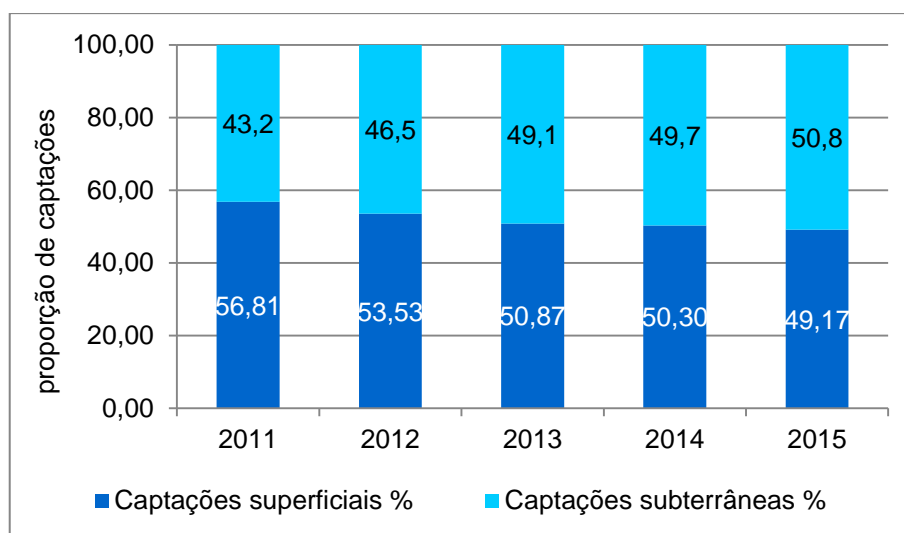


Figura 45. Proporção de captações superficiais e subterrâneas.
Fonte: CRHi – Ano base 2015.

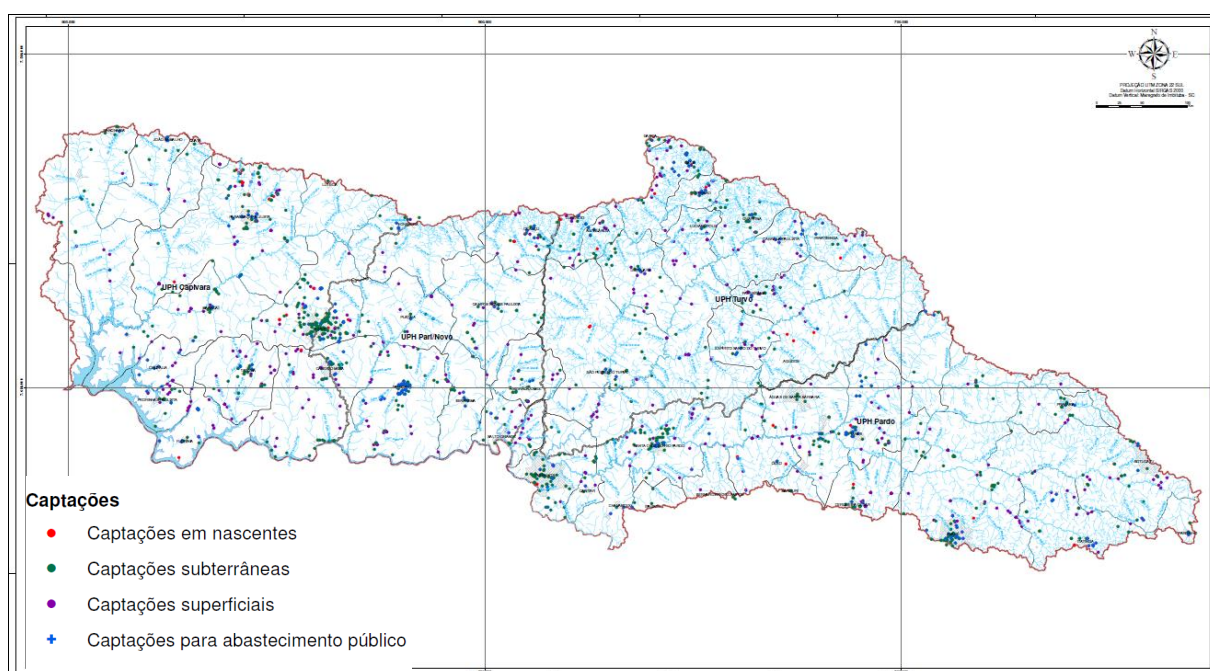


Figura 46. Captações superficiais e subterrâneas na UGRHI-17.
Fonte: Banco de Outorgas do DAEE, 2016.

Quanto às vazões outorgadas, no período de 2011 a 2015, houve um crescimento ao longo dos anos. Em termos de demanda superficial, o crescimento foi lento e gradual, totalizando aproximadamente 18% ao longo dos últimos 5 anos. Já as demandas subterrâneas aumentaram 75% no período, corroborando com o aumento do número de outorgas já identificadas anteriormente.

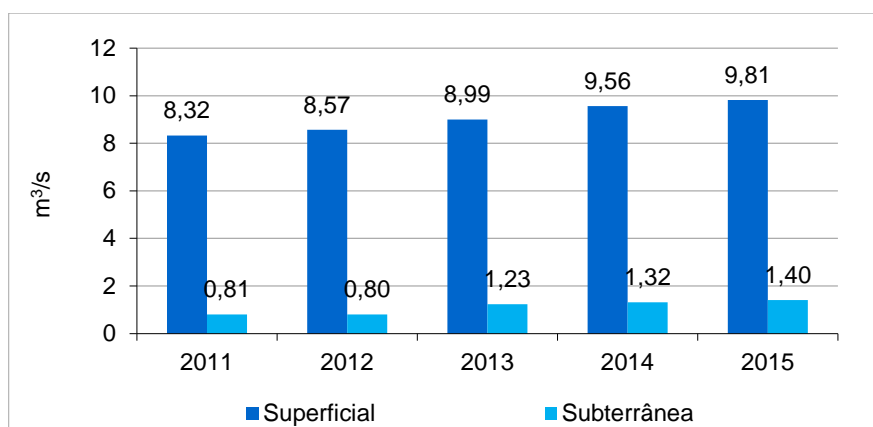


Figura 47. Relação de vazão captada superficial e subterrânea.

Fonte: CRHi – Ano base 2015.

4.4.2 Demandas consuntivas

As informações relativas à demandas consuntivas permitem acompanhar a evolução das demandas por categoria de uso, bem como identificar sua distribuição espacial e é de fundamental importância para gestão dos recursos hídricos, pois, reflete a pressão direta sobre a disponibilidade hídrica. O Quadro 32 apresenta os indicadores de demanda consuntiva na UGRHI-17.

Quadro 32. Indicadores de demanda consuntiva de água da UGRHI-17.

Variável	Indicador	Parâmetro	
Demanda de Água	P.01 Demanda de água	P.01-A: Demanda total de água: m³/s	P.01-B: Demanda de água superficial: m³/s
		11,22 ¹ m³/s	9,81 m³/s
		P.01-C: Demanda de água subterrânea: m³/s	P.01-D: Demanda de água em rios de domínio da União: m³/s
		1,40 m³/s	1,03 m³/s
	P.02 Tipos de uso da água	P.02-A: Demanda urbana de água: m³/s	P.02-B: Demanda industrial de água: m³/s
		2,95 m³/s	2,50 m³/s
		P.02-C: Demanda rural de água: m³/s	P.02-D: Demanda para outros usos de água: m³/s
		5,73 m³/s	0,05 m³/s
Controle da exploração e uso da água	R.05 Outorga de uso da água	P.02-E: Demanda estimada para abastecimento urbano: m³/s	
		1,90 ² m³/s	
		R.05-G: Vazão outorgada para uso urbano / volume estimado para abastecimento urbano: %	
		151,5 ³ %	

Fonte: CRHi – Ano base 2015.

¹ Não considera as captações em rios federais (P.01-D).

² Dado referente a SNIS -2012. Os dados de 2013 ainda não foram disponibilizados.

³ Dado referente a SNIS -2012. Os dados de 2013 ainda não foram disponibilizados.

A demanda refere-se ao volume total de água superficial e subterrânea requerido por todos os tipos de uso: urbano, industrial, rural e outros usos, conforme dados disponibilizados pelo CRH para a elaboração do Relatório de Situação.

4.4.3 Demanda de água

Neste capítulo, os dados de utilização (demanda de água) são estratificados para as UPH's. Esta estratificação foi realizada diretamente proporcional a área de cada um dos municípios dentro de cada uma das sub-bacias, respeitando-se os critérios de área urbana, para as demandas urbanas e de área rural para as demandas rurais/industriais. O conhecimento da demanda de água superficial e subterrânea permite gerenciar o balanço entre a demanda e disponibilidade de água superficial e subterrânea na UGRHI-17. O Quadro 33 e a Figura 48 apresenta as vazões captadas (superficiais e subterrâneas), divididas por tipo de uso na UGRHI-17.

Quadro 33. Totais de captação por fonte na UGRHI-17.

Tipo	TOTAL (m ³ /s)
Superficial (Rios Estaduais)	9,81
Subterrânea	1,40
Superficial (Rio Federal)	1,03
Total	12,24

Fonte: CRHi – Ano base 2015.

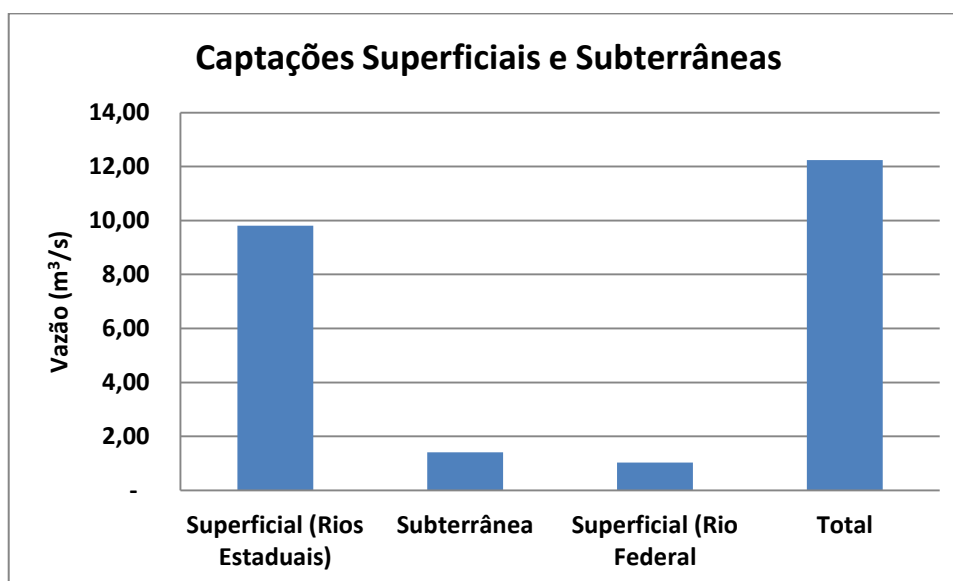


Figura 48. Demanda total de água.

Fonte: CRHi – Ano base 2015.

Observa-se na Figura 48 que o valor total de captação é de 12,34 m³/s (88,6% superficiais). Deste valor, 1,03 m³/s são captados diretamente na calha do Rio Paranapanema e não entram no cálculo do balanço hídrico. Desta forma, os valores de demanda foram estratificados por UPHs, conforme apresentado no Quadro 34 e na Figura 49. As captações federais, por se localizarem na calha do Rio Paranapanema, não entram no cálculo das demandas por UPH's.

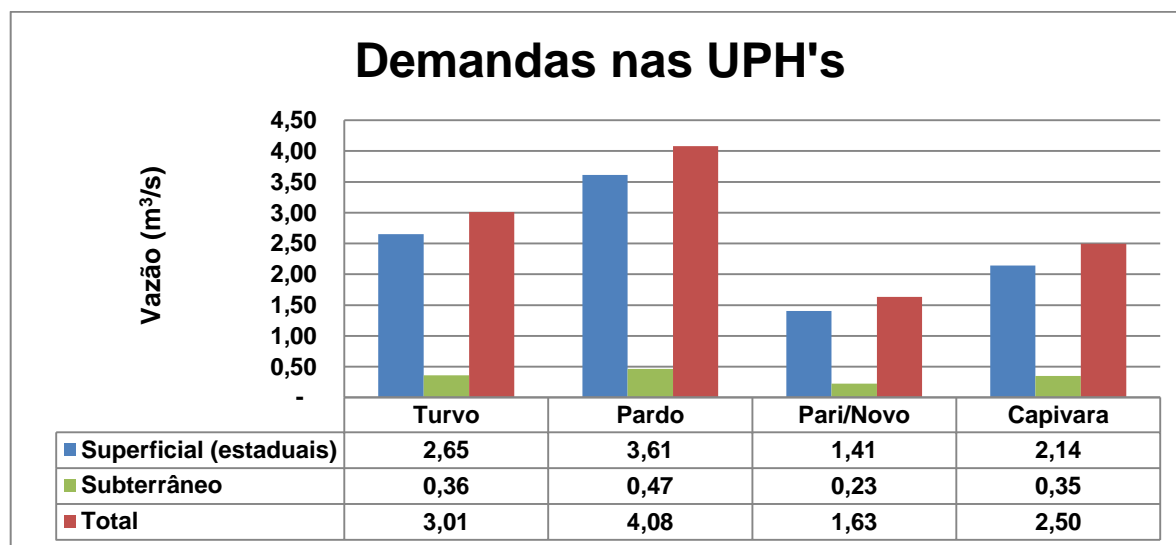


Figura 49. Demanda total de água por UPH.
Fonte: Adaptado de CRHi – Ano base 2015.

Quadro 34. Totais de captação por UPH na UGRHI-17.

UPH'S	Demanda Superficial (m³/s) Rios Estaduais	Demanda Subterrânea (m³/s)	Demanda Total (m³/s)
Turvo	2,65	0,36	3,01
Pardo	3,61	0,47	4,08
Pari/Novo	1,41	0,23	1,63
Capivara	2,14	0,35	2,50
UGRHI-17	9,81	1,40	11,22

Fonte: Adaptado de CRHi – Ano base 2015.

Conforme se observa no Quadro 34 e na Figura 49, a UPH do Pardo concentra a maior demanda de toda a UGRHI (4,08 m³/s), sendo que a maior parte desta demanda é de água superficial.

4.4.4 Demanda da água por tipo de uso

O conhecimento da demanda por tipo de uso é de fundamental importância para a gestão dos recursos hídricos, uma vez que o desequilíbrio entre os usos da água pode

acarretar conflitos. Além disso, a avaliação das variações nos volumes consumidos subsidia o estabelecimento de metas de adequação do consumo para os diversos tipos de uso.

A Figura 50 e o Quadro 35 apresentam a distribuição da demanda de água na UGRHI-17 por tipo de usuário. Pode-se observar que a maior demanda é para o setor urbano, seguido pelo uso rural (incluída a irrigação).

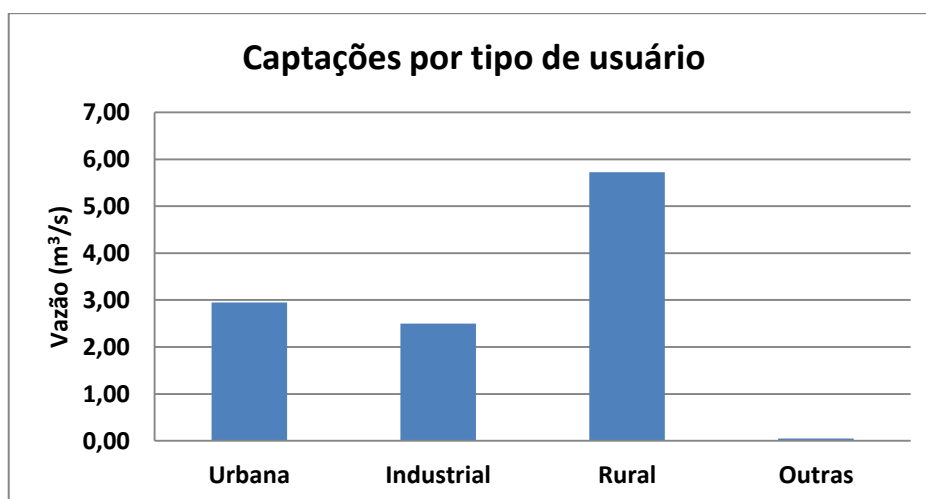


Figura 50. Demanda total de água por tipo de uso.

Fonte: Adaptado de CRHi – Ano base 2015.

Quadro 35. Totais de captação por tipo de usuário e UPH na UGRHI-17.

UPH	Demanda urbana de água (m³/s)	Demanda industrial de água (m³/s)	Demanda rural de água (m³/s)	Demanda para outros usos de água (m³/s)
Turvo	0,23	0,24	2,21	0,01
Pardo	1,85	0,95	1,57	0,01
Pari/Novo	0,34	0,67	0,71	0,01
Capivara	0,52	0,64	1,23	0,02
UGRHI-17	2,95	2,50	5,73	0,05

Fonte: Adaptado de CRHi – Ano base 2015.

4.4.4.1 Uso urbano

A Demanda urbana de água representa o volume total de água superficial e subterrânea requerido pelos usos urbanos: abastecimento público, comércio e serviços. O parâmetro aponta as atividades socioeconômicas para as quais a água superficial e/ou subterrânea se destina e abrange especificamente o uso urbano.

A Figura 51 apresenta o uso urbano da água distribuído pelas UPH's. A UPH do Pardo concentra as maiores demandas urbanas da UGRHI, seguidas pela UPH Capivara.

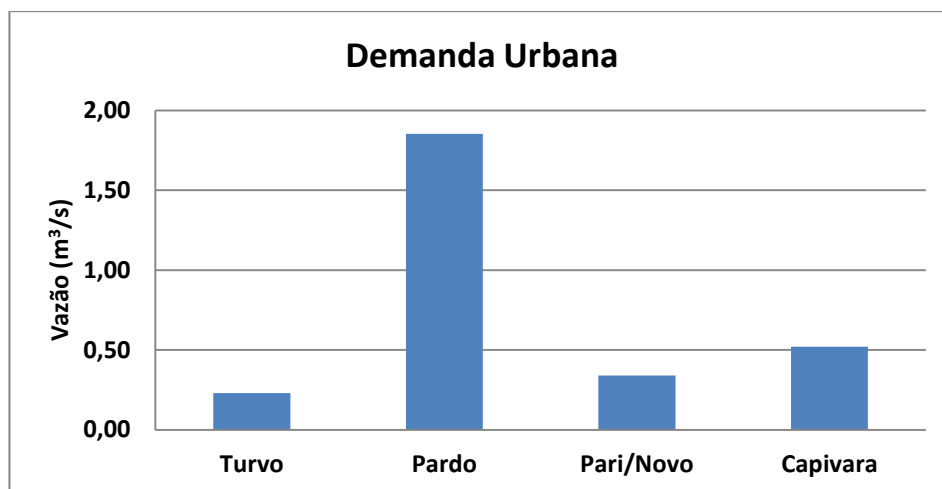


Figura 51. Demanda urbana de água.
Fonte: Adaptado de CRHi – Ano base 2015.

4.4.4.2 Uso industrial

A demanda industrial de água representa o volume total de água superficial e subterrânea requerido pelos usos industriais: processos produtivos, tratamento de efluentes industriais. O parâmetro aponta as atividades socioeconômicas para as quais a água superficial e/ou subterrânea se destina e abrange especificamente o uso industrial. Para esse levantamento assumiu a vazão total outorgada.

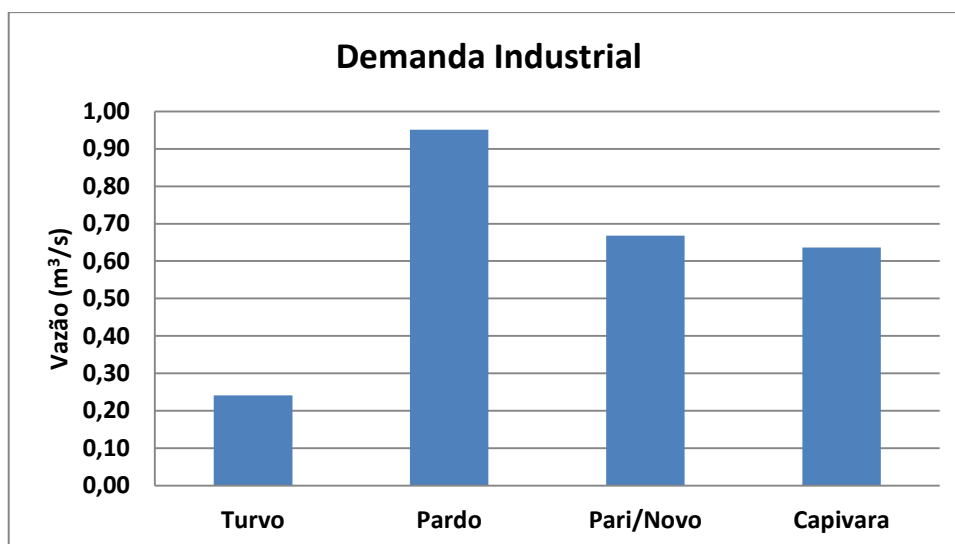


Figura 52. Demanda industrial de água.
Fonte: Adaptado de CRHi – Ano base 2015.

A demanda industrial na UGRHI não é significativa, concentrando cerca de 23% da demanda total.

4.4.4.3 Uso rural e irrigação

A demanda rural de água representa o volume total de água superficial e subterrânea requerido pelos usos rurais, com: irrigação, pecuária, aquicultura, etc. O parâmetro aponta as atividades socioeconômicas para as quais a água superficial e/ou subterrânea se destina e abrange especificamente o uso rural.

A demanda rural para o setor agrícola na bacia do Médio Paranapanema é da ordem de 5,73 m³/s, segundo os dados disponibilizados pelo CRHi, ou seja, cerca de 50% da demanda total. A Figura 53 apresenta os dados obtidos, para os usuários rurais nas UPH's da UGRHI.

Os dados apresentados na Figura 53 mostram que a demanda rural é maior UPH Turvo, porém as UPH's Capivara e Pardo também apresentam altas demandas para uso rural, em especial para a irrigação.

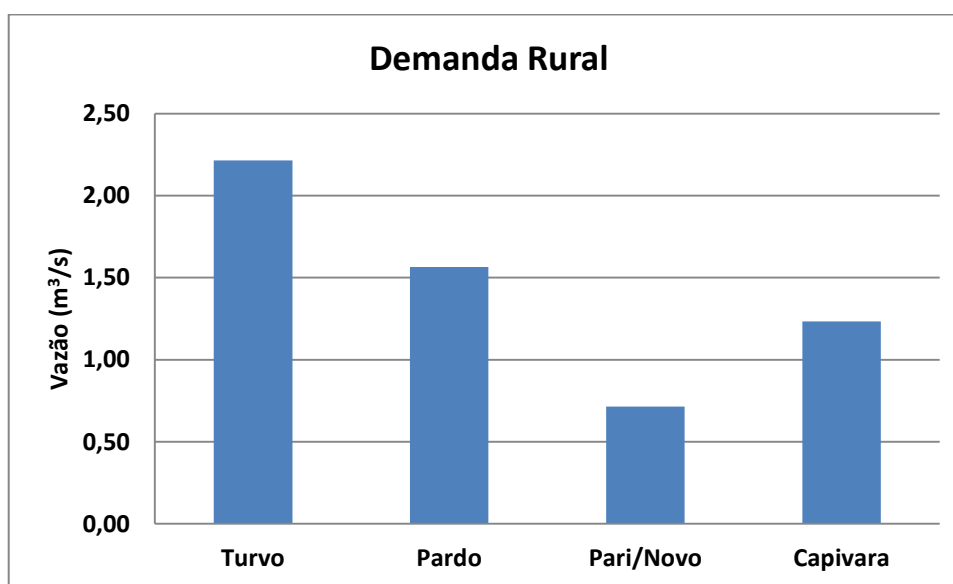


Figura 53. Demanda rural de água.
Fonte: Adaptado de CRHi – Ano base 2015.

A análise das demandas de água para a irrigação já foram alvos de inúmeros trabalhos no sentido de quantificar as demandas reais de irrigação da UGRHI. Todavia, existem uma série de incertezas nesta quantificação, uma vez que dependem de: (i) condições climáticas, (ii) condições de mercado, (iii) tecnologia envolvida, (iv) captações regularizadas, dentre outros. Segundo mapeamento realizado pela EMBRAPA, existem na UGRHI-17 cerca de 127 pivos centrais (vide Figura 54), numero bastante reduzido em comparação com a UGRHI-14 (Alto Paranapanema), por exemplo.

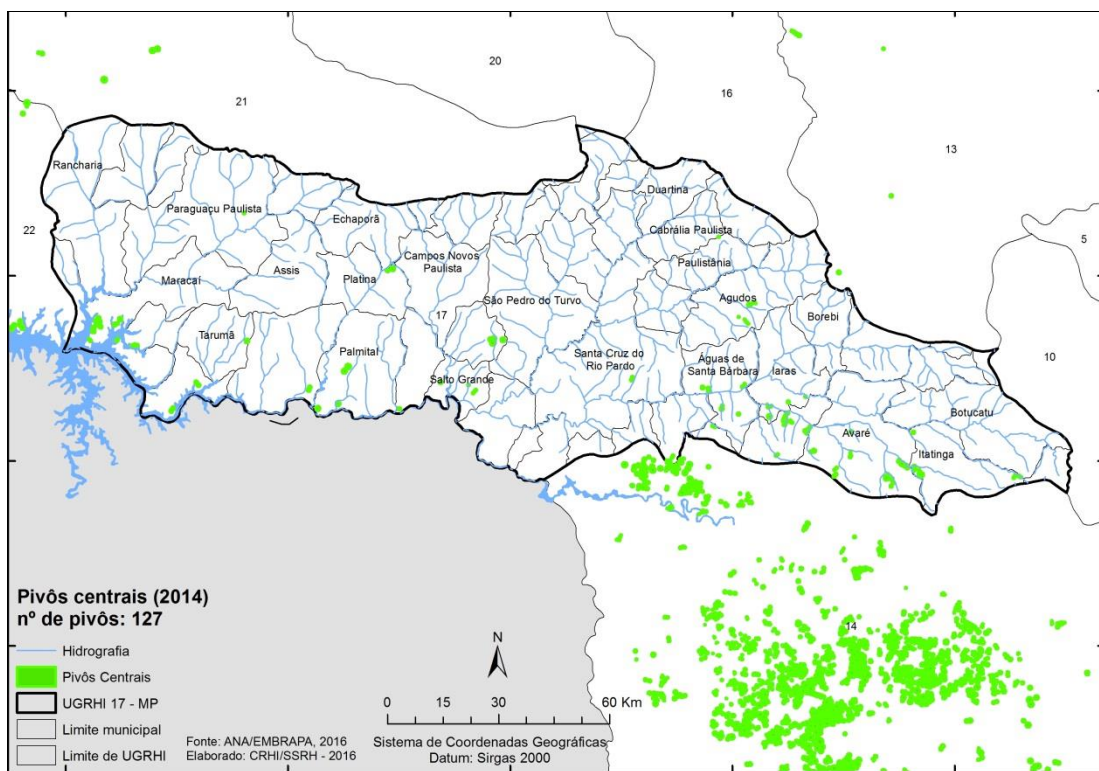


Figura 54. Localização de pivôs na UGRHI 17
Fonte: Embrapa e Ana (2016)



Figura 55. Pivôs Centrais na UPH do Turvo.
Fonte: Imagem Google Earth (2016)



4.4.4.4 Outros usos de água

A demanda para outros usos de água representa o volume total de água superficial e subterrânea requeridos pelos usos que não se enquadram como urbano, industrial ou rural, denominados conjuntamente de “outros usos”. Estes usos são praticamente insignificantes para a UGRHI, de forma que os valores registrados são abaixo de 0,05 m³/s.

4.4.4.5 Comparativo entre demanda estimada e outorgada: uso urbano

Este item define-se como a relação entre a vazão total outorgada para captações de águas destinadas a uso urbano (uso regularizado) e o volume de água estimado para atender o abastecimento urbano (regularizado ou não).

Esse dado permite avaliar o grau de implantação do instrumento de outorga para uso urbano através da comparação da vazão outorgada para este fim com a demanda urbana estimada. A fonte de dados para a estimativa da demanda é o “Índice de atendimento de água” obtidos do Sistema Nacional de Informações sobre saneamento – SNIS, do “Coeficiente de retirada urbano per capita, obtidos do Operador Nacional do Sistema Elétrico – ONS e dados de população obtidos da fundação SEADE.

Pode-se observar na Figura 56 que, em 2007 a relação da demanda outorgada com a demanda estimada para abastecimento urbano, era menor que 15%, isto é, apresentava um baixo índice de regularização dos usos. No ano de 2009 houve um crescimento da demanda outorgada em relação a demanda estimada, fazendo esse índice crescer para 70%, chegando aos atuais 160%. Desta forma, nota-se claramente o alto grau de regularização dos usos para abastecimento público, com outorgas superiores ao consumo real. Esta diferença tende a se reduzir com o início da implementação da cobrança pelo uso da água.

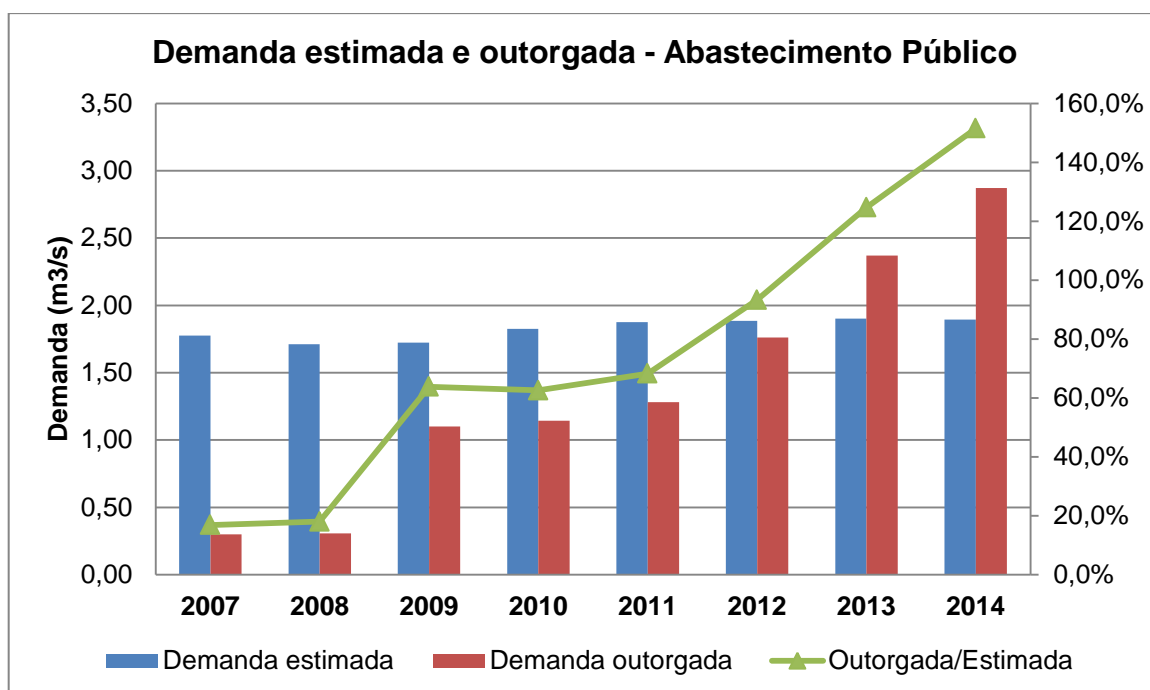


Figura 56. Demanda estimada de água para abastecimento urbano.

Fonte: Adaptado de CRHi – Ano base 2015.

4.4.5 Demandas não-consuntivas

Por uso não consuntivo de água, entende-se como aquele em que, no aproveitamento do recurso hídrico, não existe consumo de água, ou seja, entre a derivação e o lançamento de água no rio não existe perda. Desta forma incluem-se como não consuntivos os usos destinados a navegação, produção de energia hidrelétrica, recreação e lazer, aquicultura, entre outros. O Quadro 36 apresenta os indicadores de demanda consuntiva na UGRHI-17.

Quadro 36. Indicadores de demanda não consuntiva de água da UGRHI-17.

Variável	Indicador	Parâmetro
Controle da exploração e uso da água	R.05 Outorga de uso da água	R.05-D: Outorgas para outras interferências em cursos d'água: nº de outorgas
		228 outorgas
Interferências em corpos d'água	P.08 Barramentos em corpos d'água	P.08-D: Barramentos: nº total de barramentos
		306 barramentos

O número de outorgas concedidas para interferências em corpos d'água que não envolva captação de água ou lançamento são denominados outras interferências. Esse indicador permite avaliar o grau de implantação da outorga de uso da água, ou seja, do controle sobre os diferentes usos de recursos hídricos. Os usos denominados como outras interferências são enquadrados nas seguintes categorias: Barramento, canalização, píer, piscinão, proteção de leito/margem, retificação e travessias.

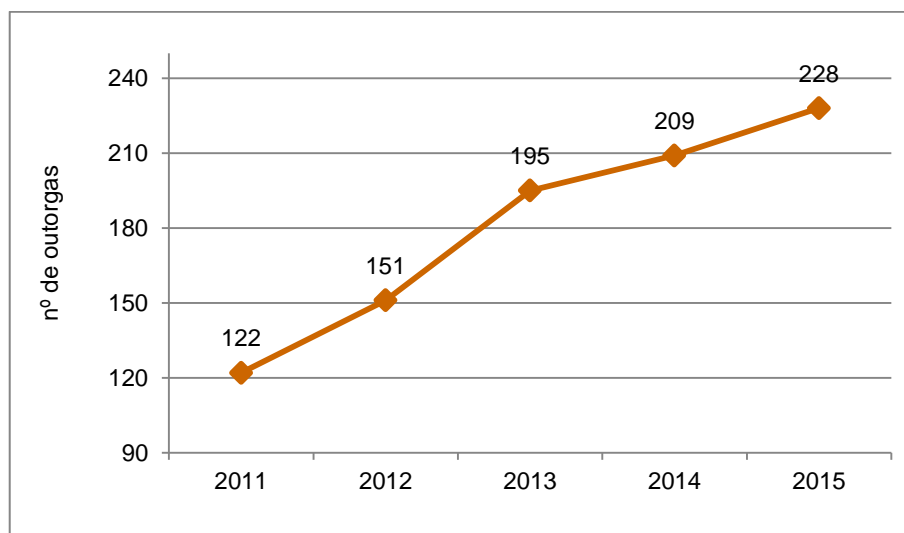


Figura 57. Número de outorgas para outras interferências em cursos d'água.

Fonte: DAEE, 2012.

A quantidade de outorgas concedidas para outras interferências em corpos d'água vem crescendo constantemente, muito em função do aumento das atividades de fiscalização e para o licenciamento ambiental.

4.4.6 Interferências em cursos d'água

◆ Navegabilidade

Atualmente, a calha do Rio Paranapanema possui uma série de hidrelétricas que prejudicam a navegabilidade do trecho. Todavia, caso seja viável a implantação de eclusas, pode-se criar um novo acesso a hidrovía Tietê-Paraná.

◆ Barramentos hidrelétricos

O conhecimento de número de barramentos implantados em uma determinada área é de grande importância para a gestão dos recursos hídricos, visto que podem modificar o volume de água disponibilizado para áreas de jusante. Na UGRHI-17, existem 05 barramentos hidrelétricos de grande porte, conforme apresentado na Figura 58.

Rua Alfredo Guedes, 1949 - sala 709
Bairro Alto - Piracicaba - SP
CEP 13416-901

email: irrigart@irrigart.com.br

Além das grandes hidrelétricas, existe um grande potencial na UGRHI para a instalação de pequenas PCH's. Somente para o Rio Pardo, o potencial inventariado é de 61.850 kw, subdivididas entre 9 PCHs a serem instaladas. Destas PCH's previstas para o Rio Pardo, três encontram-se em fase de licenciamento ambiental a PCH de Santana, Niágara e Figueira Branca (CBH-MP).



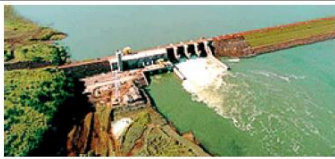


UHE	Localização	Conclusão	Turbinas	Potência instalada (MW)	Área de reservatório (km²)	Produção hoje (MWh)*
Chavantes (remanso do reservatório localizado fora da UGRHI-17)	 Próxima de Chavantes (SP) e Ribeirão Claro (PR)	1971	4 turbinas FRANCIS	414	400	2573
Salto Grande	 Próxima das cidades de Salto Grande (SP) e Cambará (PR)	1960	4 turbinas Kaplan	74	12	1012
Canoas I	 Entre as cidades de Cândido Mota (SP) e Itambaracá (PR)	1999	3 turbinas tipo bulbo	83	30,85	1000
Canoas II	 Entre as cidades de Palmital (SP) e Andará (PR)	1999	3 turbinas tipo bulbo	72	22,5	866
Capivara	 Próxima de Taciba (SP) e Porecatu (PR).	1978	4 turbinas FRANCIS	640	576	10661

Figura 58. Resumo das hidrelétricas existentes na UGRHI-17

Fonte: CPTI, 2007.

♦ Aquicultura

Levantamentos realizados pelo projeto LUPA da Secretaria da Agricultura (SAA, 2008) indicam a existência de 170 ha de lagos destinados a aquicultura e de 4.000 m² de lagos destinadas a ranicultura nos EDR's de Assis, Ourinhos e Avaré (que abrangem a maior parte da UGRHI).

As atividades de piscicultura e ranicultura, apesar de não interferirem no balanço hídrico, uma vez que toda água captada, teoricamente, é lançada de volta ao curso de água, podem vir a interferir na qualidade desta água, já que existem os insumos e alimentos lançados para a manutenção das criações.

◆ **Açudes e pequenos reservatórios**

Pelo levantamento elaborado pelo Projeto LUPA (SAA, 2008), nos EDR's de Assis, Ourinhos e Avaré (que abrangem a maior parte da UGRHI) abrigam 7.995 açudes e/ou pequenos reservatórios/represas. Em áreas rurais utiliza-se a construção da barragem de terra para uma série de finalidades, destacando-se a irrigação, seguida de: abastecimento da propriedade, piscicultura, recreação, embelezamento, dessedentação de animais, dentre outras.

◆ **Barramentos**

Quanto ao indicador de quantidade de barramentos outorgados, desde 2011 o número vem aumentando gradativamente, muito em função da regularização de barramentos já existentes.

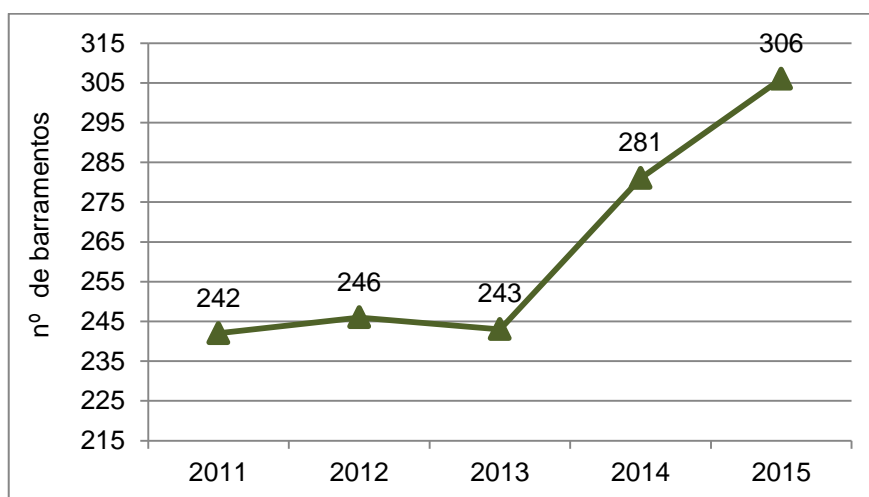


Figura 59. Número de barramentos outorgados na UGRHI-17.
Fonte: CRHi, 2016.

4.5 Balanço: demanda x disponibilidade

Conhecidas as disponibilidades reais e as demandas existentes na bacia do Médio Paranapanema, pode-se determinar o balanço hídrico em função da disponibilidade e da demanda. Conceitualmente, o balanço hídrico determina qual a disponibilidade de água existente na UGRHI-17, determinada a partir da disponibilidade real, diminuída dos valores de captação e acrescida dos valores de lançamento.

A disponibilidade hídrica na UGRHI-17 é satisfatória e, em termos de $Q_{7,10}$, a UGRHI-17 apresenta uma disponibilidade de 55 m³/s, uma das maiores do Estado de SP. Em termos gerais a UGRHI-17 apresenta um baixo consumo de água, em função de suas características (cidades menores e poucas indústrias). A disponibilidade anual per capita de 7.147 m³/hab.ano, situa-se acima da média do Estado de São Paulo.

A demanda total de recursos hídricos é baixa, de apenas 11,22 m³/s, correspondendo a uma população de cerca de 685 mil habitantes. O Quadro 37 apresenta os indicadores de balanço x disponibilidade na UGRHI-17.

Ressalta-se que nos cálculos apresentados a seguir, não são computadas as vazões captadas em rios federais, uma vez que estes se situam no extremo da bacia e possuem uma grande disponibilidade em função dos barramentos construídos. Ressalta-se, também, que o balanço hídrico aqui apresentado refere-se as demandas cadastradas, isto é, usos irregulares, isto é, não cadastrados nos órgãos de controle, não são computados.

Quadro 37. Indicadores de balanço x disponibilidade de água da UGRHI-17.

Variável	Indicador	Parâmetro	
Balanço	E.07 Balanço: demanda <i>versus</i> disponibilidade	E.07-A: Demanda total (superficial e subterrânea) em relação ao $Q_{95\%}$: %	E.07-B: Demanda total (superficial e subterrânea) em relação ao $Q_{\text{médio}}$: %
		13,70 %	7,20 %
		E.07-C: Demanda superficial em relação a vazão mínima superficial ($Q_{7,10}$): %	E.07-D: Demanda subterrânea em relação às reservas explotáveis: %
		15,10 %	8,30 %

O **Desenho 02.922/16** apresenta os pontos de captação superficial e subterrânea de água, demonstrando a demanda em relação à disponibilidade hídrica.

◆ **Demanda total em relação ao $Q_{7,10\%}$**

Rua Alfredo Guedes, 1949 - sala 709
Bairro Alto - Piracicaba - SP
CEP 13416-901

email: irrigart@irrigart.com.br

Representa o balanço entre a demanda superficial e a disponibilidade $Q_{7,10\%}$, que é a vazão disponível na UGRHI-17 em épocas de estiagem. Para essa demanda, são utilizados os dados de demanda total apresentados pelo Relatório de Situação 2015, obtidos a partir de dados do DAEE e os volumes de disponibilidade obtidos do PERH 2004-2007 e tem como fonte o DAEE.

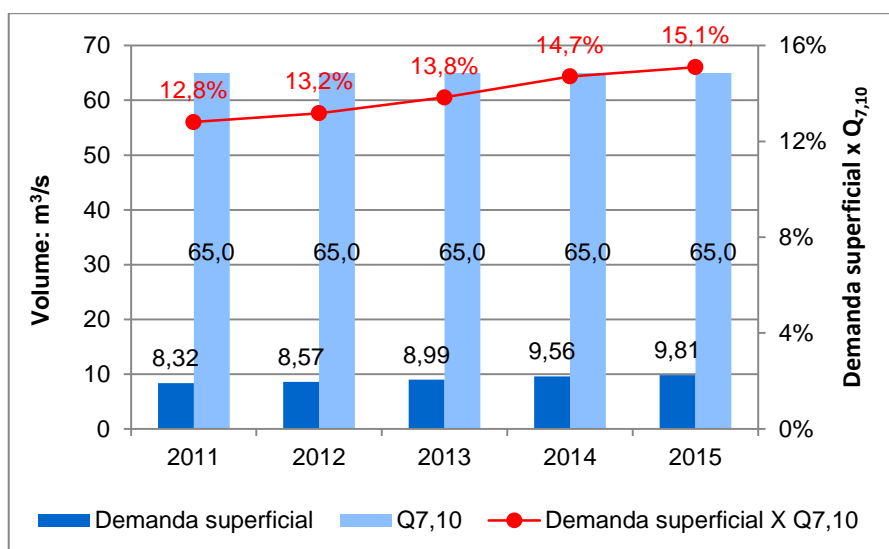


Figura 60. Evolução temporal da demanda superficial em relação ao $Q_{7,10\%}$ na UGRHI-17.
Fonte: DAEE, 2015.

De acordo com os dados apresentados na Figura 60 pode-se concluir que a demanda total em relação à $Q_{7,10\%}$ é de 15,10%, portanto, classifica-se como boa, haja visto que no Estado de São Paulo o órgão gestor outorga até 50% da $Q_{7,10}$.

Já em termos das sub-bacias, os números apresentam uma leve variação, indo de demanda de 12% em relação a $Q_{7,10}$ na UPH Capivara a demanda de 18% em relação a $Q_{7,10}$ (UPH Pardo). Ainda assim, em todas as UPH's a situação, em termos médios, é confortável, conforme observado no Quadro 38 e na Figura 61.

Quadro 38. Balanço x disponibilidade de água da UGRHI-17: demanda superficial x $Q_{7,10}$.

Nome	Área (km²)	% na Sub Bacia	$Q_{7,10}$ (m³/s)	Demanda Superficial (m³/s)	Relação Demanda Superficial x $Q_{7,10}$
Turvo	4.214,96	25,16%	16,36	2,65	16%
Pardo	5.050,66	30,15%	19,60	3,61	18%
Pari/Novo	2.686,24	16,04%	10,42	1,41	13%
Capivara	4.798,57	28,65%	18,62	2,14	12%
Total da UGRHI-17	16.750,43	100,00%	65,00	9,81	15%

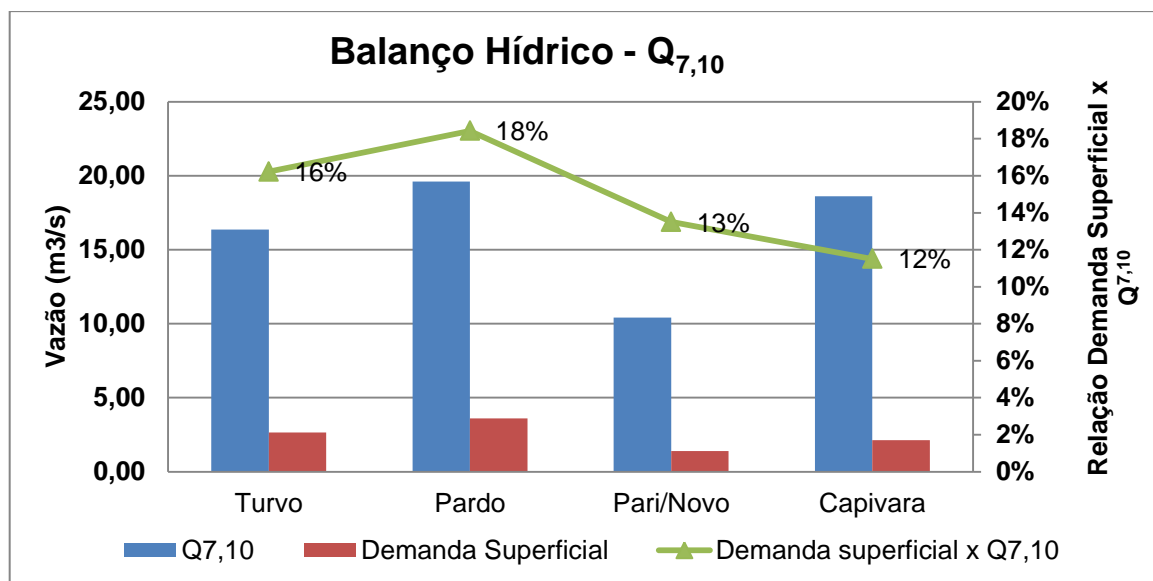


Figura 61. Demanda total em relação ao $Q_{7,10}$ na UGRHI-17, por UPH.

Fonte: Adaptado de CRHi, 2016.

★ Demanda total em relação ao $Q_{95\%}$

Representa o balanço entre a demanda total (superficial e subterrânea) e a disponibilidade $Q_{95\%}$, que é a vazão disponível na UGRHI-17 em 95% do tempo e representa a vazão “natural” da bacia, sem interferências. Para essa demanda, são utilizados os dados de demanda total apresentados pelo Relatório de Situação 2015, obtidos a partir de dados do DAEE e os volumes de disponibilidade obtidos do PERH 2004-2007 e tem como fonte o DAEE.

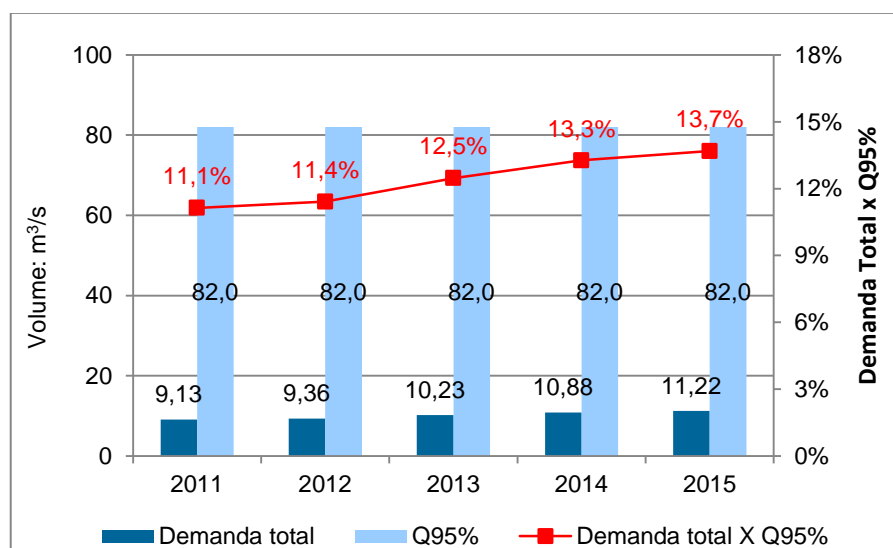


Figura 62. Evolução da demanda total em relação ao $Q_{95\%}$ na UGRHI-17.

Fonte: DAEE, 2015.

O valor de referência da demanda total em relação ao $Q_{95\%}$ é feita através da classificação da Agência Nacional de Águas (ANA) que foi adaptado pela CRHi, conforme Quadro 39.

Quadro 39. Classificação da demanda em relação ao $Q_{95\%}$.

Demanda total em relação a $Q_{95\%}$	Classificação
> 50%	Crítica
$\geq 30\%$ e $\leq 50\%$	Atenção
< 30%	Boa

Fonte: CRHi, 2010.

De acordo com os dados apresentados na Figura 63 pode-se concluir que a demanda total em relação à $Q_{95\%}$ é de 13,7%, portanto, classifica-se como boa.

Já em termos das sub-bacias, os números não apresentam grande variabilidade, se situando na faixa de 11 a 16% da $Q_{95\%}$ comprometidas com a demanda total, conforme apresentado no Quadro 40 e na Figura 63

Quadro 40. Balanço x disponibilidade de água da UGRHI-17: demanda total x $Q_{95\%}$.

Nome	Área (km ²)	% na Sub Bacia	$Q_{95\%}$ (m ³ /s)	Demanda Total (m ³ /s)	Relação Demanda Total x $Q_{95\%}$
Turvo	4.214,96	25,16%	20,63	3,01	15%
Pardo	5.050,66	30,15%	24,72	4,08	16%
Pari/Novo	2.686,24	16,04%	13,15	1,63	12%
Capivara	4.798,57	28,65%	23,49	2,50	11%
Total da UGRHI-17	16.750,43	100,00%	82,00	11,22	14%

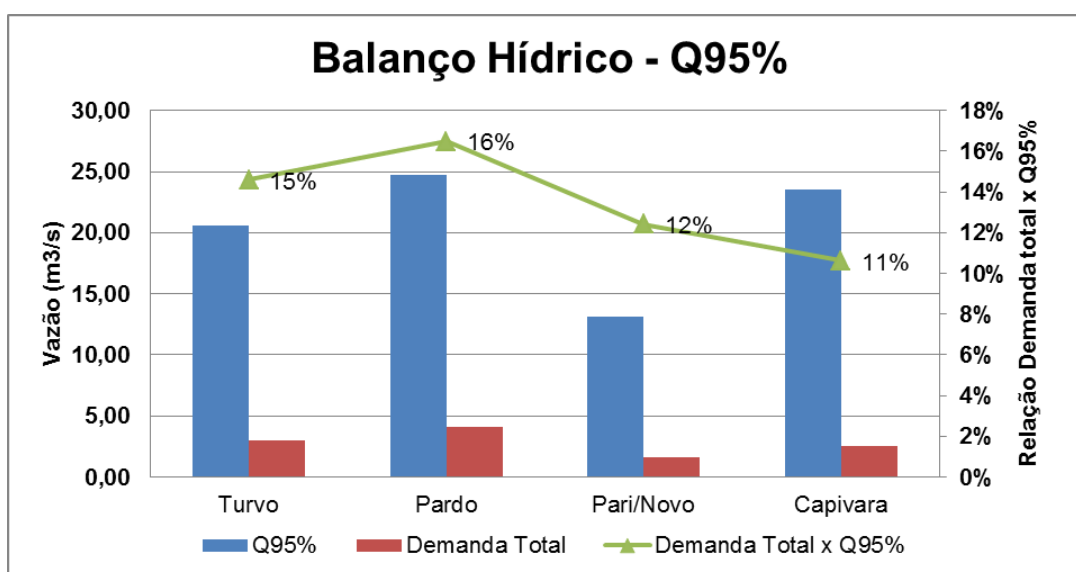


Figura 63. Demanda total em relação ao $Q_{95\%}$ na UGRHI-17, por UPH.

Fonte: Adaptado de CRHi, 2016.

Rua Alfredo Guedes, 1949 - sala 709
Bairro Alto - Piracicaba - SP
CEP 13416-901

email: irrigart@irrigart.com.br

♦ Demanda total em relação ao $Q_{\text{médio}}$

A demanda total em relação ao $Q_{\text{médio}}$ é o balanço entre a demanda total (superficial e subterrânea) e a disponibilidade média ou vazão média de longo período, que representa a vazão média de água na UGRHI-17 durante o ano e é considerado um volume menos restritivo ou menos conservador, sendo mais representativo em bacias que possuem regularização de vazão, o que não é o caso da UGRHI-17, pois as principais áreas represadas se situam no trecho do Rio Paranapanema.

O valor de referência da demanda total em relação ao $Q_{\text{médio}}$ é feita através da classificação da Agência Nacional de Águas (ANA) que foi adaptado pela Coordenadoria de Recursos Hídricos - CRHi, conforme Quadro 41. Por se tratar de uma vazão de referência menos conservadora ou menos restritiva, adotam-se faixas de classificação mais restritivas do que as demais vazões de referência.

Quadro 41. Classificação da demanda em relação ao $Q_{\text{médio}}$.

Demanda total em relação a $Q_{\text{médio}}$	Classificação
> 20%	Crítica
$\geq 10\%$ e $\leq 20\%$	Atenção
< 10%	Boa

Fonte: CRHi, 2010.

De acordo com os dados apresentados na Figura 64 pode-se concluir que a demanda total em relação à $Q_{\text{média}}$ é de 7%, portanto, classifica-se como boa.

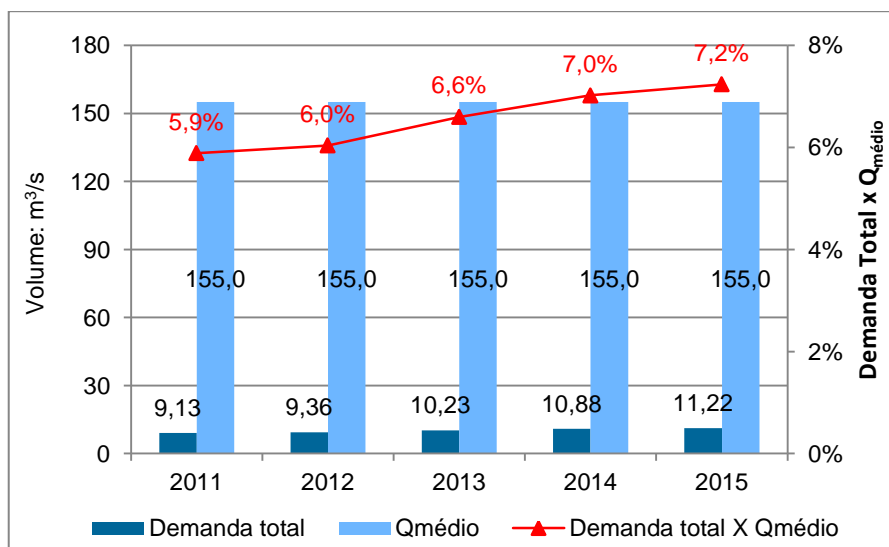


Figura 64. Evolução da demanda total em relação ao $Q_{\text{médio}}$ na UGRHI-17.

Fonte: Adaptado de CRHi, 2016.

Já em termos das UPH's, os números não apresentam grande variabilidade, se situando na faixa de 6 a 9% da $Q_{\text{média}}$ comprometidas com a demanda total, sendo todas as UPH's classificadas como situação "boa", conforme apresentado no Quadro 42 e na Figura 65.

Quadro 42. Balanço x disponibilidade de água da UGRHI-17: demanda total x $Q_{\text{média}}$.

Nome	Área (km ²)	% na Sub Bacia	$Q_{\text{média}}$ (m ³ /s)	Demanda Total (m ³ /s)	Relação Demanda Total x $Q_{\text{média}}$
Turvo	4.214,96	25,16%	39,00	3,01	8%
Pardo	5.050,66	30,15%	46,74	4,08	9%
Pari/Novo	2.686,24	16,04%	24,86	1,63	7%
Capivara	4.798,57	28,65%	44,40	2,50	6%
Total da UGRHI-17	16.750,43	100,00%	155,00	11,22	7%

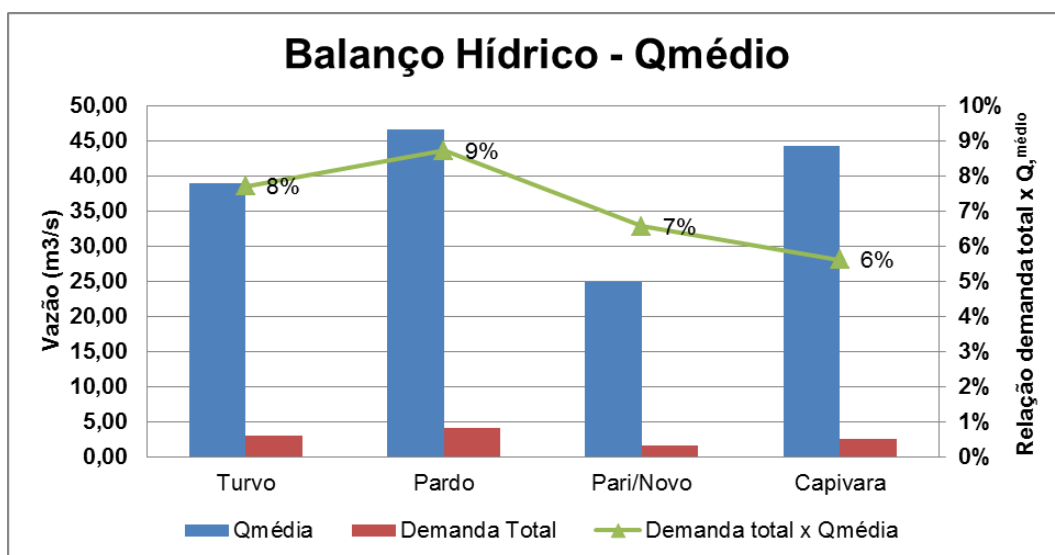


Figura 65. Demanda total em relação ao $Q_{\text{média}}$ na UGRHI-17, por UPH.

Fonte: Adaptado de CRHi, 2016.

♦ Demanda subterrânea em relação às reservas explotáveis

A demanda subterrânea em relação às reservas explotáveis é o balanço entre a demanda subterrânea e a disponibilidade hídrica subterrânea. A disponibilidade subterrânea⁴ é calculada através da estimativa do volume de água que está disponível para

⁴ Deve ser ressaltado que a determinação da disponibilidade hídrica subterrânea é complexa e com muita controvérsia no meio técnico e acadêmico, portanto, estes valores tem que ser analisados com muito critério.

consumo sem comprometimento das reservas totais, ou seja, a Reserva explorável é semelhante ao volume infiltrado.

Devido à importância do parâmetro e à ausência de dados sobre a estimativa da demanda por água subterrânea, optou-se por assumir a vazão outorgada para captações subterrâneas como sendo equivalente à demanda subterrânea total, devendo a análise ser realizada de forma criteriosa e com as devidas ressalvas.

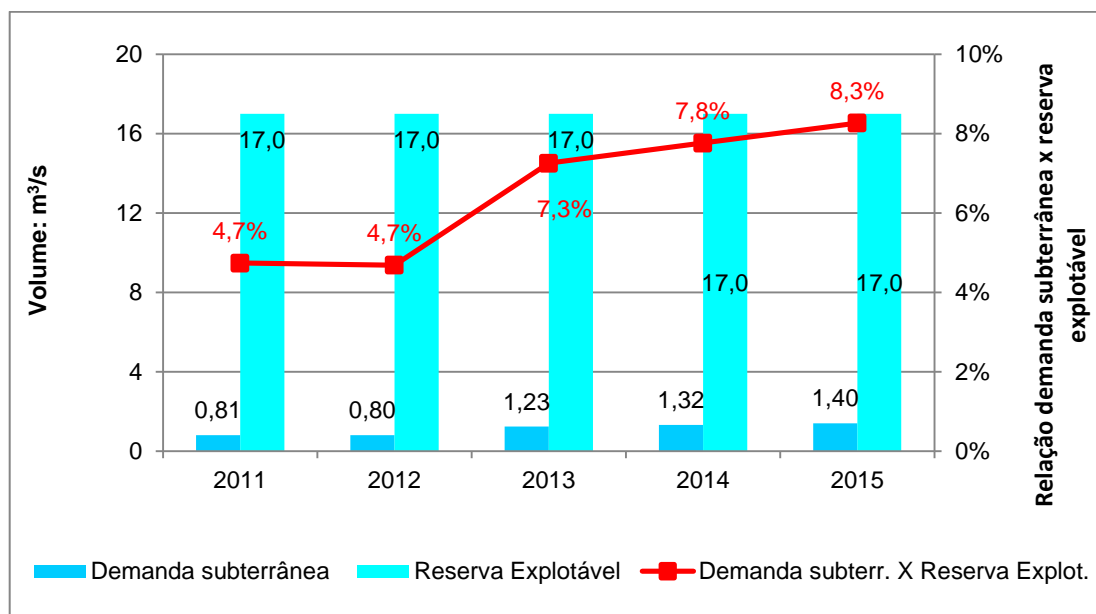


Figura 66. Evolução da demanda subterrânea em relação à vazão explorável na UGRHI-17.
Fonte: DAEE, 2015.

O valor de referência da demanda subterrânea em relação às reservas exploráveis é feita através da classificação do Plano Estadual de Recursos Hídricos (PERH 2004-2007), que foi adaptado pela CRHi, conforme Quadro 43.

Quadro 43. Classificação da demanda subterrânea em relação às reservas exploráveis.

Demanda subterrânea em relação às reservas exploráveis	Classificação
> 50%	Crítica
≥ 30% e ≤ 50%	Atenção
< 30%	Boa

Fonte: CRHi, 2010.

De acordo com os dados apresentados no Quadro 43 pode-se concluir que a demanda subterrânea em relação as reservas exploráveis é de 8,3%, portanto, classifica-se como Boa.

4.6 Qualidade das águas

A importância da qualidade das águas está bem conceituada na Política Estadual de Recursos Hídricos, tendo como objetivo “assegurar que a água, recursos natural essencial à vida, ao desenvolvimento econômico e ao bem-estar social, possa ser controlada e utilizada, em padrões de qualidade satisfatórios, por seus usuários atuais e pelas gerações futuras, em todo território do Estado de São Paulo” (Art. 2o, Tít. I, Cap. I, Lei No 7663/91).

O Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA definiu as classes de qualidade de águas doces, salinas e salobras através da Resolução CONAMA 357/2005. Posteriormente, a Resolução CONAMA 430/2011 alterou e complementou resolução citada fixando condições e padrões de emissão para o lançamento de efluentes em corpos d’água receptores.

Para cada classe de qualidade, são associados usos preponderantes atuais ou futuros, fixando-se ou adotando-se padrões de qualidade os valores limites dos parâmetros de qualidade estabelecidos em legislação. Dessa forma, os resultados obtidos no monitoramento das águas doce, salobra e salina são comparados como os respectivos padrões de qualidade das classes de enquadramento, de cada corpo d’água (CETESB, 2012).

A poluição das águas origina-se de várias fontes, entre as quais se destacam efluentes domésticos, efluentes industriais, deflúvio superficial urbano e deflúvio superficial agrícola. Está, portanto, associada ao tipo de uso e ocupação da terra. Cada uma dessas fontes possui características próprias quanto aos poluentes que carregam. Os esgotos domésticos apresentam contaminantes orgânicos biodegradáveis, nutrientes e bactérias. A diversidade de indústrias também contribui com variabilidade mais intensa nos contaminantes lançados aos corpos d’água, depende das matérias-primas e dos processos industriais utilizados (SIGRH, 2001).

Tanto na Legislação Estadual (Decreto Estadual 8468/76) quanto na Federal (Resolução CONAMA 357/05), está estabelecido que os usos preponderantes do recurso hídrico são, dentre outros: abastecimento público e preservação do equilíbrio das comunidades aquáticas. Portanto, a CETESB estabelece indicadores ambientais específicos para cada uso do recurso hídrico: o IQA (índice de qualidade das águas); IAP (índice de qualidade de águas brutas para fins de abastecimento público); e o IVA (Índice de preservação da vida aquática).



Para refletir a qualidade das águas para seus múltiplos usos, tem-se, ainda o índice de Balneabilidade, que avalia as condições da água para fins de recreação de contato primário. Assim, a avaliação da qualidade das águas é composta pelos Índices: IAP – qualidade de águas brutas para fins de abastecimento público e IB – índice de balneabilidade.

As principais vantagens dos índices de qualidade de águas são a facilidade de comunicação com o público não técnico, o status maior do que os parâmetros individuais e o fato de representar uma média de diversas variáveis em um único número, combinando unidades de medidas diferentes em uma única unidade. No entanto, sua principal desvantagem consiste na perda de informação das variáveis individuais e da interação entre as mesmas. O índice fornece uma avaliação integrada, mas não substitui uma avaliação detalhada da qualidade das águas de uma determinada bacia hidrográfica.

Os principais objetivos das redes de monitoramento de qualidade das águas gerenciadas pela CETESB, para os Comitês de Bacias Hidrográficas são: avaliar a evolução da qualidade das águas doces; propiciar o levantamento das áreas prioritárias para o controle da poluição das águas; identificar trechos de rios onde a qualidade d'água possa estar mais degradada, possibilitando ações preventivas e de controle da CETESB, como a construção de ETEs (Estações de Tratamento de Esgotos) por parte do município responsável pela poluição ou a adequação de lançamentos industriais e; subsidiar o diagnóstico da qualidade das águas doces utilizadas para o abastecimento público e outros usos e; dar subsídio técnico para a elaboração dos Relatórios de Situação dos Recursos Hídricos, realizados pelos Comitês de Bacias Hidrográficas.

4.6.1 Qualidade das águas superficiais

A CETESB dispõe de Rede Estadual de Monitoramento a Qualidade das Águas Superficiais, desde julho de 1990, sendo que na UGRHI-17, até o ano de 2014, havia 04 (um) ponto de monitoramento: NOVO02450 (Rio Novo), PADO02500 (Rio Pardo), PADO02600 (Rio Pardo), PARP02500 (Rio Paranapanema). Em 2015 foram instalados mais 3 (três) pontos no monitoramentos: PARI02700 (Rio do Pari), PIVO02850 (Rio Capivari) e PIVR02700 (Rio da Capivara), conforme apresentado na Figura 68.

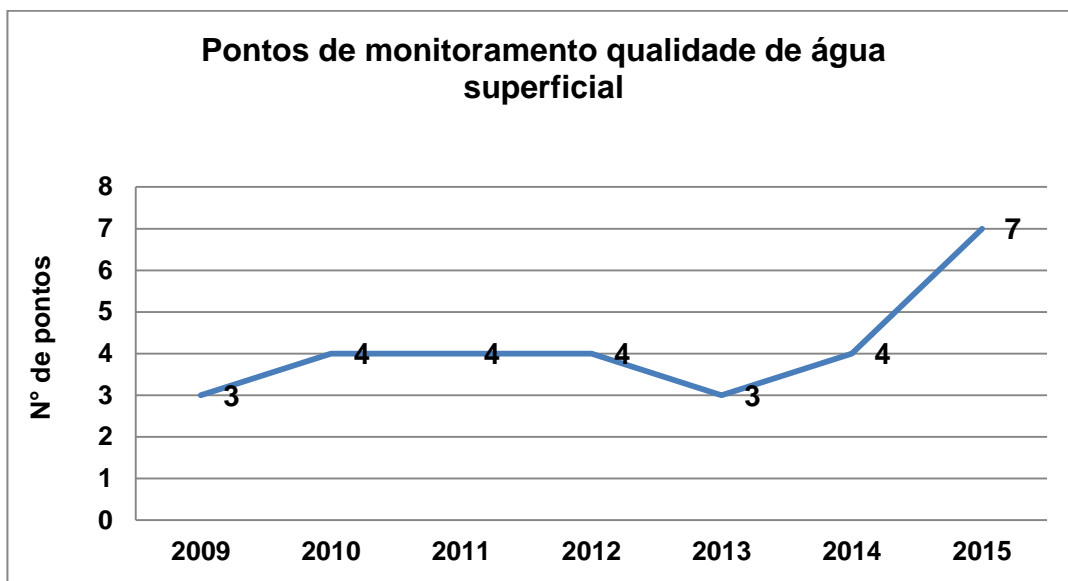


Figura 67. Evolução do número de pontos de monitoramento de qualidade de água.

De forma geral, a quantidade de pontos de monitoramento é altamente insuficiente para uma análise mais aprofundada da situação da qualidade das águas superficiais da UGRHI-17.

A Figura 68 apresenta o mapa da UGRHI-17 contendo a localização dos pontos de monitoramento de água superficial. O Quadro 44 descreve os sete pontos de amostragem de qualidade das águas da CETESB, na UGRHI-17. Dois localizados no Rio Pardo, um no Rio Novo, um no Rio Pari, um no Rio Paranapanema e um no Rio Capivari e um no Rio da Capivara.



Figura 68. Mapa com pontos de amostragem de qualidade de água.
Fonte: CETESB, 2015.

De forma geral, a UGRHI-17 apresenta baixa densidade de pontos de monitoramento de qualidade das águas superficiais. Observa-se um total de 7 pontos de amostragem superficial, o que dá uma densidade de aproximadamente 2.393 km² a cada ponto de monitoramento e, que não há nenhum ponto de monitoramento na UPH Turvo.

Quadro 44. Descrição de pontos de amostragem de qualidade de água.

UGRHI	Descrição	Código CETESB	Projeto	Ponto ANA (Federal)	Local de amostragem	Município	Latitude S	Longitude W
17	Rio Novo	NOVO02450	R.B.	Integrado	Ponte na SP-255 (Rod. João Mellão), km 243	AVARÉ	22 59 54	48 50 24
	Rio Pardo - UGRHI 17	PADO02500	R.B.	Integrado	Ponte na rodovia ao lado da captação da SABESP, em Santa Cruz do Rio Pardo.	SANTA CRUZ DO RIO PARDO	22 54 15	49 37 09
		PADO02600	R.B.	Integrado	Na captação de Ourinhos.	OURINHOS	22 57 14	49 52 02
	Rio do Pari	PARI02700	R.B.	ANA NOVO	Ponte na estrada de terra que liga Palmital ao distrito de Sussui, junto a régua do DAEE 7D-006.	PALMITAL	22 48 59	50 18 58
	Rio Paranapanema	PARP02500	R.B.	Integrado	Ponte na rodovia BR-153, no município de Ourinhos.	OURINHOS	22 59 54	49 54 27
	Rio Capivari - UGRHI 17	PIVIO2850	R.B.	ANA NOVO	Na ponte do distrito de Agissê, junto a régua do DAEE - 7D-012.	RANCHARIA	22 31 56	50 54 29
	Rio da Capivara - UGRHI 17	PIVRO2700	R.B.	ANA NOVO	Na ponte da Rodovia Raposo Tavares, km 473, em Maracá.	MARACÁ	22 37 19	50 41 02

RB = Rede básica de monitoramento

Fonte: CETESB, 2015.

Rua Alfredo Guedes, 1949 - sala 709
Bairro Alto - Piracicaba - SP
CEP 13416-901

email: irrigart@irrigart.com.br

Para melhor compreensão desse tema, são apresentados os seguintes desenhos:

- Desenho 4.922/16 apresenta os pontos de monitoramento de água superficial existentes na UGRHI-17, juntamente com os índices de qualidade de água para esses pontos.
- Desenho 6.922/16 apresenta os pontos de monitoramento, lançamento superficial.
- Desenho 9.922/16 apresenta os pontos de poluição ambiental (CETESB, 2015).

◆ Índice de qualidade das águas (IQA)

O índice de qualidade das águas reflete principalmente a contaminação dos corpos hídricos ocasionada pelo lançamento de efluentes domésticos. É importante também salientar que este índice foi desenvolvido para avaliar a qualidade das águas, tendo como determinante principal a sua utilização para o abastecimento público, considerando aspectos relativos ao tratamento dessas águas.

O monitoramento do IQA também permite identificar áreas prioritárias para o controle da poluição das águas e elaborar diagnóstico das águas utilizadas para abastecimento público.

O valor do IQA é obtido a partir de 9 parâmetros considerados relevantes para a avaliação da qualidade das águas: temperatura, pH, oxigênio dissolvido, demanda bioquímica de oxigênio, quantidade de coliformes fecais, nitrogênio, fósforo, resíduos totais e turbidez. A partir dos parâmetros avaliados, a CETESB adota as seguintes categorias para classificação dos pontos em relação ao IQA:

IQA	
Ótimo	80 - 100
Bom	52 - 79
Regular	37 - 51
Ruim	20 - 36
Péssimo	0 - 19

Fonte: CETESB, 2015.

A Figura 69 apresenta a comparação das médias dos valores de IQA para a UGRHI-17 e publicado no Relatório de Qualidade das Águas Superficiais no Estado de São Paulo (CETESB, 2013).

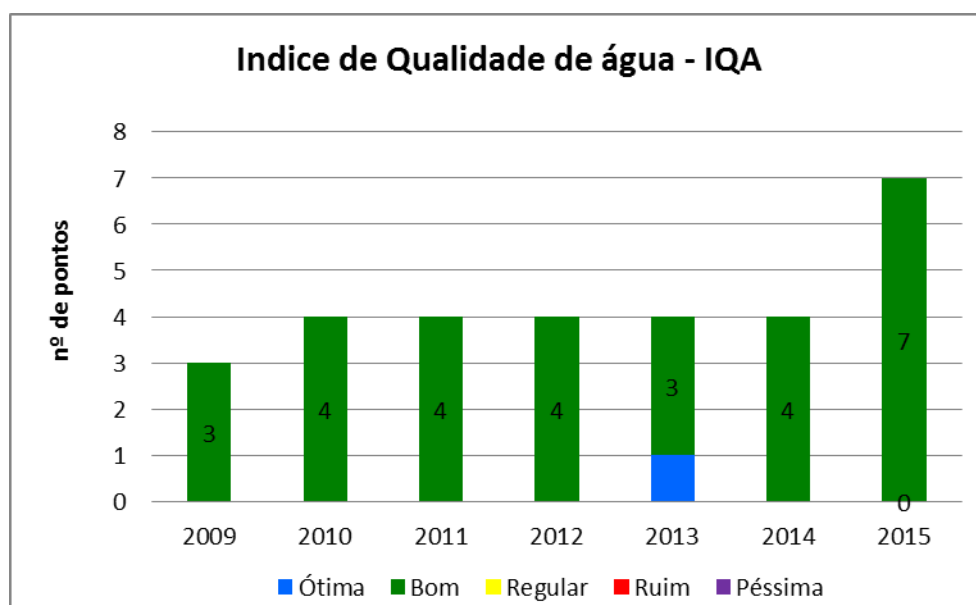


Figura 69. Evolução dos resultados IQA nos pontos de monitoramento existentes na UGRHI-17.

Fonte: CETESB, 2015.

♦ Índice de qualidade das águas brutas para fins de abastecimento (IAP)

O IAP avalia, além das variáveis consideradas no IQA, as substâncias tóxicas e as variáveis que afetam a qualidade organoléptica da água, advindas, principalmente de fontes difusas. Este índice é calculado apenas nos pontos que são coincidentes com captações utilizadas para abastecimento público. A partir dos parâmetros avaliados, a CETESB adota as seguintes categorias para classificação dos pontos em relação ao IVA.

IAP	Ótima 79 < IAP ≤ 100	Bom 51 < IAP ≤ 79	Regular 36 < IAP ≤ 51		Ruim 19 < IAP ≤ 36	Péssima IAP ≤ 19
-----	-------------------------	----------------------	--------------------------	--	-----------------------	---------------------

Fonte: CETESB, 2016.

A UGRHI 17 possui dois pontos de análise de IAP, os dois localizados no Rio Pardo, como apresentado no Quadro 45.

Quadro 45. Descrição de pontos de amostragem de IAP.

UGRHI	Descrição	Código CETESB	Projeto	Ponto ANA (Federal)	Local de amostragem	Município	Latitude S	Longitude W
Rio Pardo - UGRHI 17		PADO02500	R.B.	Integrado	Ponte na rodovia ao lado da captação da SABESP, em Santa Cruz do Rio Pardo.	SANTA CRUZ DO RIO PARDO	22 54 15	49 37 09
		PADO02600	R.B.	Integrado	Na captação de Ourinhos.	OURINHOS	22 57 14	49 52 02

Fonte: CETESB, 2015.

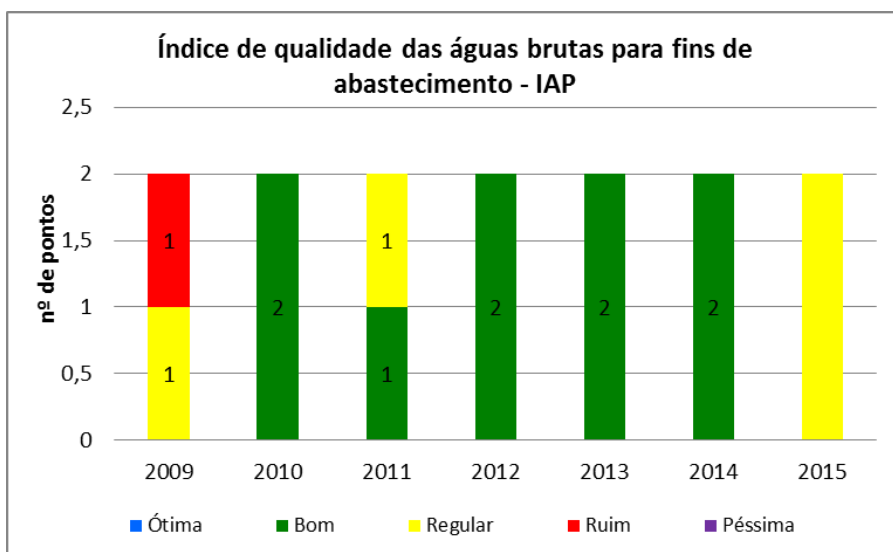


Figura 70. Resultados IAP na UGRHI-17.

Fonte: CETESB, 2015.

É possível observar que no ano de 2009 havia 1 ponto considerado “ruim” e um “regular”. A partir de 2010 os pontos apresentam melhora e apenas em 2011 um dos pontos foi considerado “regular”. Entretanto, em 2015 os dois pontos foram classificados como “regular”, evidenciando a piora na qualidade das águas.

♦ Índice de qualidade das águas para a proteção da vida aquática (IVA)

O IVA é utilizado para avaliar a qualidade das águas para a proteção da vida aquática, para fins de proteção da fauna e flora em geral. O índice leva em consideração a presença e a concentração de contaminantes tóxicos (cobre, zinco, chumbo, cromo, mercúrio, níquel, cádmio, surfactantes, fenóis), seu efeito sobre os organismos aquáticos (toxicidade) e duas das variáveis consideradas essenciais para os organismos aquáticos: oxigênio dissolvido e pH. O cálculo do IVA é priorizado em pontos que estão enquadrados em classes que preveem a proteção da vida aquática excluindo-se assim, os corpos hídricos classe 04 (CONAMA 357/05).

Os contaminantes tóxicos são agrupados no IPMCA (índice de variáveis mínimas para a preservação da vida aquática), enquanto o pH e o oxigênio dissolvido estão agrupados no IET (índice de estado trófico). Desta forma, o IVA fornece informações não só sobre a qualidade da água em termos ecotoxicológicos, mas também sobre o seu grau de trofia. A partir dos parâmetros avaliados, a CETESB adota as seguintes categorias para classificação dos pontos em relação ao IVA:

IVA	
Ótimo	$\leq 2,5$
Bom	$2,6 \leq IVA \leq 3,3$
Regular	$3,4 \leq IVA \leq 4,5$
Ruim	$4,6 \leq IVA \leq 6,7$
Péssimo	$6,8 \leq IVA$

Fonte: CETESB, 2011.

O Quadro 46 apresenta os pontos de amostragem de qualidade das águas para proteção da vida aquática da CETESB, na UGRHI-17.

Quadro 46. Descrição de pontos de amostragem de IVA.

UGRHI	Descrição	Código CETESB	Projeto	Ponto ANA (Federal)	Local de amostragem	Município	Latitude S	Longitude W
17	Rio Novo	NOVO02450	R.B.	Integrado	Ponte na SP-255 (Rod. João Mellão), km 243	AVARÉ	22 59 54	48 50 24
	Rio Pardo - UGRHI 17	PADO02500	R.B.	Integrado	Ponte na rodovia ao lado da captação da SABESP, em Santa Cruz do Rio Pardo.	SANTA CRUZ DO RIO PARDO	22 54 15	49 37 09
		PADO02600	R.B.	Integrado	Na captação de Ourinhos.	OURINHOS	22 57 14	49 52 02
	Rio do Pari	PARIO2700	R.B.	ANA NOVO	Ponte na estrada de terra que liga Palmital ao distrito de Sussul, junto a régua do DAEE 7D-006.	PALMITAL	22 48 59	50 18 58
	Rio Paranapanema	PARP02500	R.B.	Integrado	Ponte na rodovia BR-153, no município de Ourinhos.	OURINHOS	22 59 54	49 54 27
	Rio Capivari - UGRHI 17	PIVIO2850	R.B.	ANA NOVO	Na ponte do distrito de Agissê, junto a régua do DAEE - 7D-012.	RANCHARIA	22 31 56	50 54 29
	Rio da Capivara - UGRHI 17	PIVRO2700	R.B.	ANA NOVO	Na ponte da Rodovia Raposo Tavares, km 473, em Maracá.	MARACÁ	22 37 19	50 41 02

RB = Rede básica de monitoramento

Fonte: CETESB, 2015.

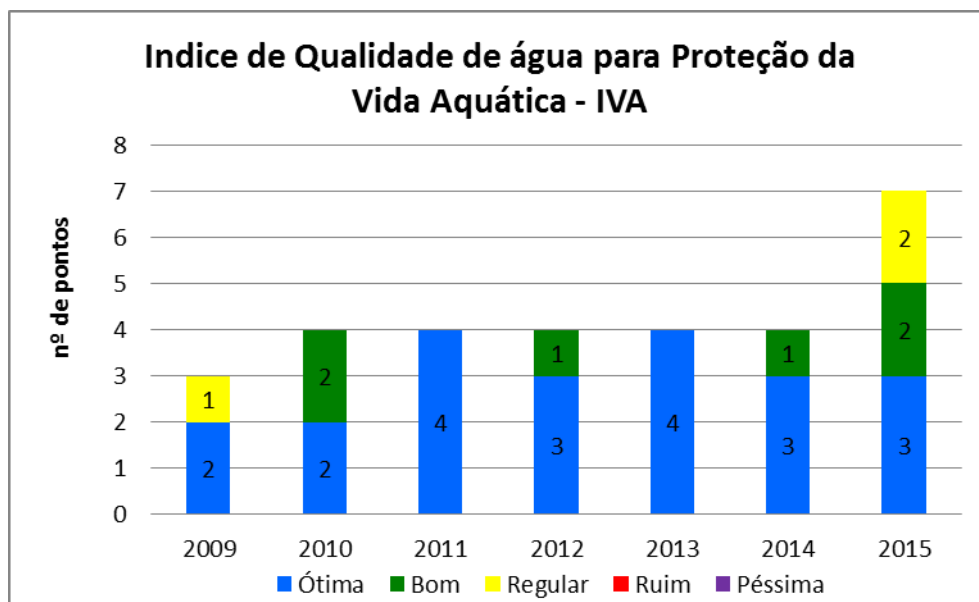


Figura 71. Resultados IVA na UGRHI-17.

Fonte: CETESB, 2015.

Desde 2009 o índice de qualidade de água para proteção da vida aquática, apresentou uma melhora significativa, onde 2 pontos eram classificados como “ótimos” e um como “regular”, a partir de 2010 todos os pontos passam a ser classificados como “bons” e

“ótimos”. Entretanto, em 2015 com o aumento no número de pontos de monitoramento 2 deles foram classificados como “regulares”.

◆ Índice de estado trófico (IET)

O índice de estado trófico tem por finalidade apontar o grau de trofia do corpo d'água, ou seja, a qualidade da água quanto ao enriquecimento por nutrientes e seu consequente efeito relacionado ao crescimento excessivo das algas ou ao aumento da infestação de macrófitas aquáticas. O IET leva em consideração a presença de clorofila-a e fósforo total. A partir dos parâmetros avaliados, a CETESB adota as seguintes categorias para classificação dos pontos em relação ao IET:

Categoria (Estado Trófico)	Ponderação
Ultraoligotrófico	$IET \leq 47$
Oligotrófico	$47 < IET \leq 52$
Mesotrófico	$52 < IET \leq 59$
Eutrófico	$59 < IET \leq 63$
Supereutrófico	$63 < IET \leq 67$
Hipereutrófico	$IET > 67$

Fonte: CETESB, 2011.

Quadro 47. Descrição de pontos de monitoramento de IET.

UGRHI	Descrição	Código CETESB	Projeto	Ponto ANA (Federal)	Local de amostragem	Município	Latitude S	Longitude W
17	Rio Novo	NOVO02450	R.B.	Integrado	Ponte na SP-255 (Rod. João Mellão), km 243	AVARÉ	22 59 54	48 50 24
	Rio Pardo - UGRHI 17	PADO02500	R.B.	Integrado	Ponte na rodovia ao lado da captação da SABESP, em Santa Cruz do Rio Pardo.	SANTA CRUZ DO RIO PARDO	22 54 15	49 37 09
		PADO02600	R.B.	Integrado	Na captação de Ourinhos.	OURINHOS	22 57 14	49 52 02
	Rio do Pari	PARIO2700	R.B.	ANA NOVO	Ponte na estrada de terra que liga Palmital ao distrito de Sussuí, junto a régua do DAEE 7D-006.	PALMITAL	22 48 59	50 18 58
	Rio Paranapanema	PARP02500	R.B.	Integrado	Ponte na rodovia BR-153, no município de Ourinhos.	OURINHOS	22 59 54	49 54 27
	Rio Capivari - UGRHI 17	PIVIO2850	R.B.	ANA NOVO	Na ponte do distrito de Agissê, junto a régua do DAEE - 7D-012.	RANCHARIA	22 31 56	50 54 29
	Rio da Capivara - UGRHI 17	PIVRO2700	R.B.	ANA NOVO	Na ponte da Rodovia Raposo Tavares, km 473, em Maracá.	MARACÁ	22 37 19	50 41 02

Fonte: CETESB, 2015.

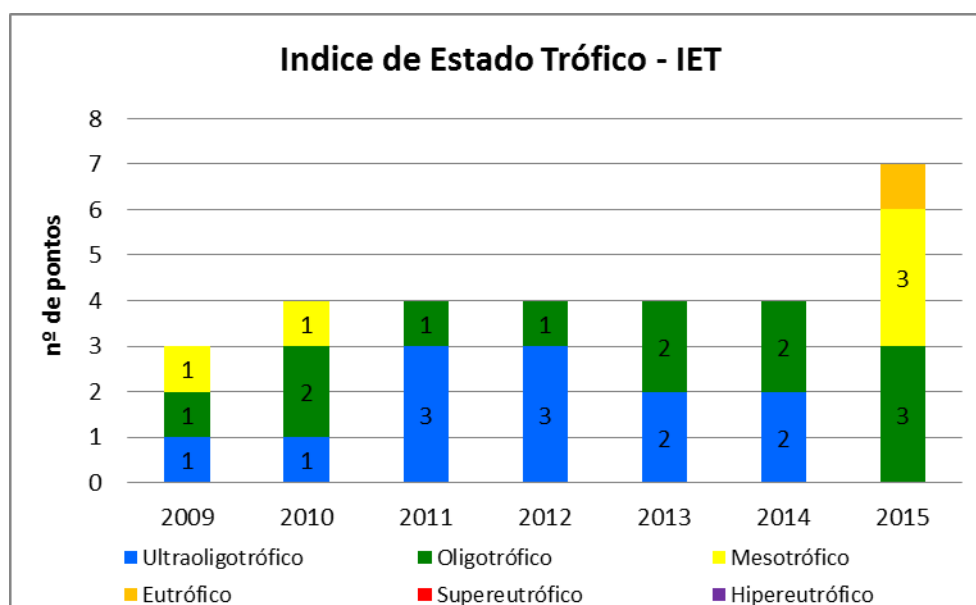


Figura 72. Resultados IET na UGRHI-17.

Fonte: CETESB, 2013.

Para o indicador de Índice de Estado Trófico – IET, os pontos localizados na UGRHI 17 tiveram uma melhora entre os anos de 2011 e 2014, apresentando todos os pontos entre “ultraoligotrófico” e “oligotrófico”. Em 2015 com o aumento do número de pontos de monitoramento 3 (três) pontos foram classificados como “oligotrófico”, três (três) como “mesotrófico” e 1 (um) como “eutrófico”.

◆ **Concentração de Oxigênio Dissolvido**

A concentração de oxigênio dissolvido fornece informações diretas sobre a saúde do corpo hídrico em termos de suporte no recebimento de carga orgânica e evidencia principalmente, o lançamento de efluentes domésticos e industriais. O monitoramento do oxigênio dissolvido é realizado nos pontos de amostragem da rede de monitoramento de água doce, na forma de valor médio (OD).

O gráfico apresentado na Figura 73 apresenta o numero de amostras de água que apresentaram o parâmetro oxigênio dissolvido acima do valor de referência descrito na Resolução CONAMA nº 357/2005 (valor para água doce- Classe 2: não inferior a 5 mg/L OD).

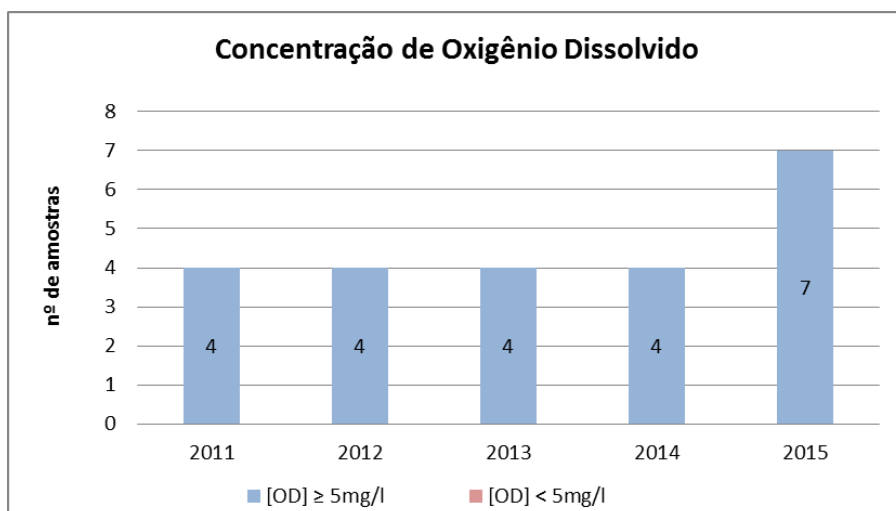


Figura 73. Amostras com OD abaixo do VR na UGRHI-17.
Fonte: CETESB, 2015.

Em 2015, dos pontos de monitoramento localizados na UGRHI (7 pontos), todos apresentaram contração de oxigênio $\geq 5\text{mg/l}$.

4.6.2 Qualidade das águas subterrâneas

A qualidade natural das águas subterrâneas está relacionada às suas características físico-químicas. Segundo Campos (1993), “as características químicas dependem, inicialmente, da composição de cada sistema aquífero”.

O comportamento hidrogeoquímico global no território paulista demonstra que as águas subterrâneas têm baixa salinidade, com valores de resíduo seco a 180° inferiores a 250 mg/L . São águas predominantemente bicarbonatadas, secundariamente sulfatadas e cloretadas. Quanto ao conteúdo catiônico, são essencialmente cálcicas seguidas das sódicas e das cálcicas magnesianas (CAMPOS, op. cit.).

Embora as águas subterrâneas sejam naturalmente melhor protegidas dos agentes contaminantes que as águas superficiais, a grande expansão das atividades antrópicas nas áreas urbanas e rurais tende a engendrar processos de contaminação que, pelas características do meio físico em questão (as velocidades de fluxo nos aquíferos variam geralmente de poucos centímetros a alguns metros por dia) podem levar alguns anos para que seus efeitos sejam produzidos.

De maneira geral, todos os sistemas aquíferos do território paulista acham-se expostos à deterioração progressiva, face aos impactos causados às estruturas geológicas pela ocupação urbana crescente, pela explosão industrial e pela escalada agrícola. Embora

o Estado de São Paulo seja um dos mais evoluídos do país, observa-se mau uso generalizado do solo. Nas áreas urbanas, em especial, é notório o efeito da imposição de alterações das condições naturais e da exploração exagerada da água subterrânea: rebaixamentos dinamicamente crescentes dos níveis piezométricos conduzindo à exaustão dos aquíferos; abundância de vetores e agentes de contaminação e poluição devidos à infiltração de esgotos, e à disposição de resíduos sólidos ("lixões", aterros sanitários e industriais) etc.

A CETESB opera a Rede Estadual de Monitoramento da qualidade das águas subterrâneas, desde julho de 1990, em atendimento à Lei Estadual 6.134 de 02 de junho de 1988, regulamentada pelo Decreto Estadual n.º 32.955 de 07 de fevereiro de 1991 (CETESB, 1998), sendo que na UGRHI-17 são monitorados dezesseis poços tubulares utilizados para abastecimento público. Desses, quatro captam água do aquífero Bauru, três do aquífero Guarani e nove no aquífero Serra Geral. A Figura 74 e o Quadro 48 apresentam a localização dos pontos de monitoramento e as características desses pontos.

A UGRHI-17 apresenta baixa densidade de postos de monitoramento de qualidade das águas subterrâneas, dificultando a real verificação das situações das águas subterrâneas na região.

Quadro 48. Descrição de pontos de monitoramento de água subterrânea da UGRHI-17.

Ponto	Latitude (S)	Longitude (O)	Aquífero	Município	Descrição
GU0225P	22° 53' 13"	49° 14' 20"	Guarani	Águas de Santa Bárbara	P2 - Sabesp
BA0309P	22° 27' 06"	49° 46' 51"	Bauru	Alvinlândia	P2 - Sabesp
SG0312P	22° 41' 11"	50° 22' 04"	Serra Geral	Assis	P9 - Sabesp
GU0011P	23° 06' 29"	48° 55' 27"	Guarani	Avaré	P6 - Sabesp
GU0310P	23° 00' 37"	49° 28' 27"	Guarani	Bernardino de Campos	P5 - Sabesp
SG0239P	22° 46' 50"	50° 47' 08"	Serra Geral	Cruzália	P3 - Sabesp
BA0354P	22° 28' 39"	50° 14' 24"	Bauru	Echaporã	P Residencial Altos da Figueira
SG0244P	22° 41' 38"	49° 25' 40"	Serra Geral	Espírito Santo do Turvo	P2 - Sabesp
BA0041P	22° 17' 20"	49° 32' 59"	Bauru	Gália	P2 - Sabesp
SG0250P	23° 00' 10"	48° 41' 09"	Serra Geral	Itatinga	P1 - Sabesp
SG0256P	22° 36' 40"	50° 39' 47"	Serra Geral	Maracaí	P1 - Sabesp.
SG0242P	22° 56' 19"	49° 20' 27"	Serra Geral	Óleo	P1 - Sabesp
SG0268P	22° 38' 12"	50° 12' 00"	Serra Geral	Platina	P P1 - Sabesp
SG0311P	22° 48' 33"	48° 40' 04"	Serra Geral	Pratânia	P1 - Sabesp
BA0108P	22° 19' 41"	50° 58' 36"	Bauru	Rancharia	P Balneário - PM
SG0313P	22° 46' 06"	49° 54' 48"	Serra Geral	Ribeirão do Sul	P2 - Sabesp

Fonte: CETESB, 2015.

Rua Alfredo Guedes, 1949 - sala 709
Bairro Alto - Piracicaba - SP
CEP 13416-901

email: irrigart@irrigart.com.br

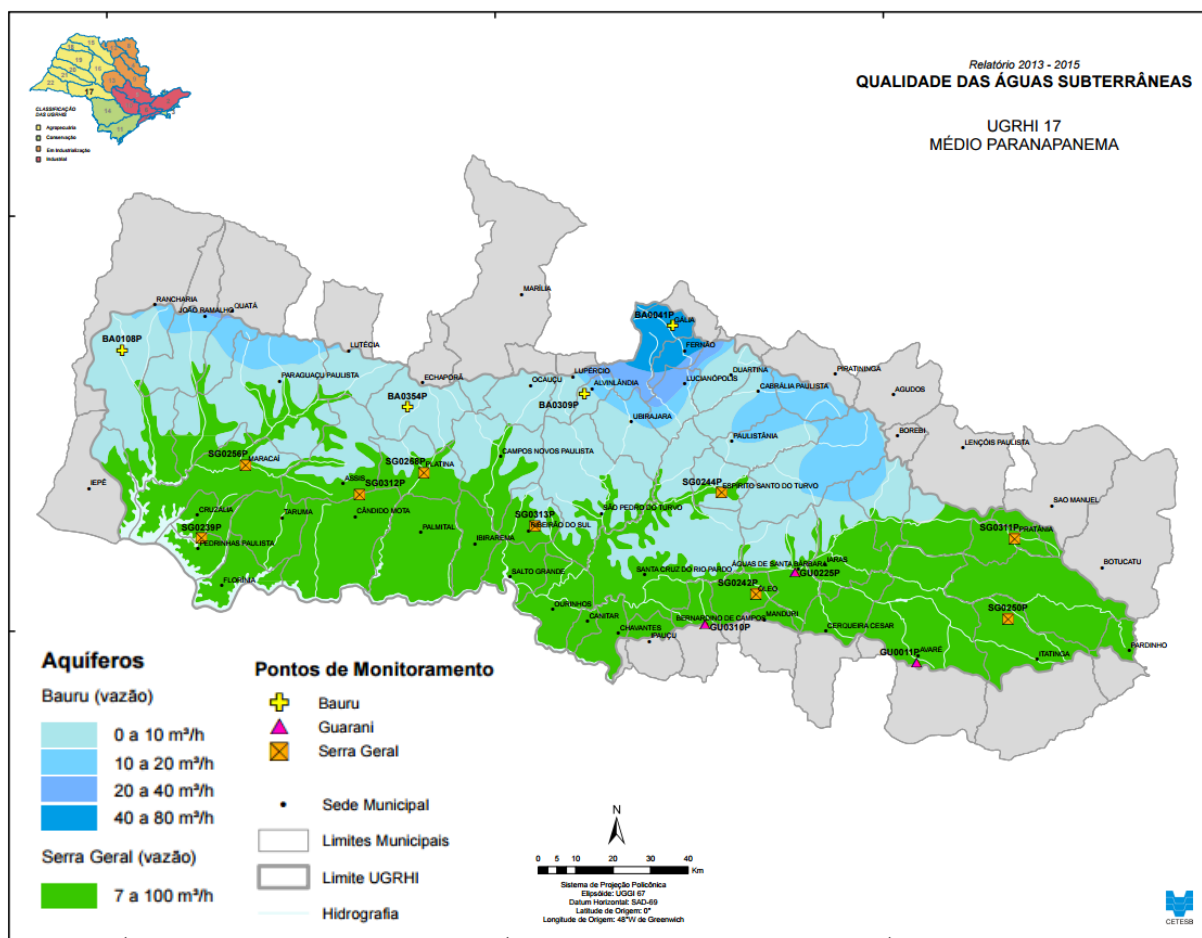


Figura 74. Mapa dos pontos de monitoramento de águas subterrâneas.

Fonte: CETESB, 2012.

Os resultados do monitoramento da qualidade de águas subterrâneas na UGRHI 17 apresentam uma série histórica de concentrações de bário no poço em Gália BA0225P, que capta água do Aquífero Bauru, e de selênio no novo poço SG0321P localizado em Assis, que explora água do Aquífero Serra Geral. No poço de Gália esta desconformidade é frequente, enquanto que as elevadas concentrações de selênio no poço de Assis não foram encontradas em 2015.

Quadro 49. Desconformidades de qualidade das águas do aquífero Bauru na UGRHI-17.

Desconformidades de qualidade das águas: Aquífero Bauru						
Município	Ponto	Parâmetro	Valor máximo permitido	Amostra	Resultado desconforme	Número de desconformidades 2010-2012
Gália	BA0041P	Bário	700 µg L-1	set/13	839 µg L-1	0
				mar/14	736 µg L-1	
				set/14	770 µg L-1	
				set/15	710 µg L-1	
Desconformidades de qualidade das águas: Aquífero Guarani						
Município	Ponto	Parâmetro	Valor máximo permitido	Amostra	Resultado desconforme	Número de desconformidades 2010-2012
Águas de Santa Bárbara	Bárbara GU0225P	Bactérias Heterotróficas	500 UFC mL-1	abr/15	830 UFC mL-1	0
Desconformidades de qualidade das águas: Aquífero Serra Geral						
Município	Ponto	Parâmetro	Valor máximo permitido	Amostra	Resultado desconforme	Número de desconformidades 2010-2012
Assis	SG0312P	Selênio	10 µg L-1	mar/13	16,1 µg L-1	Ponto novo
				set/13	14,4 µg L-1	
				mar/14	12,1 µg L-1	
				set/14	16,3 µg L-1	
		Coliformes Totais	Ausente em 100 mL	mar/14	Presente	
Espírito Santo Turvo	SG0244P	Chumbo	10 mg L-1	set/13	13,4 µg L-1	0
		Bactérias Heterotróficas	500 UFC mL-1	set/13	940 UFC mL-1	0
Maracá	SG0256P	Bactérias Heterotróficas	500 UFC mL-1	mar/13	810 UFC mL-1	1

*O monitoramento teve início no período 2004-2015 (CETESB, 2015)

◆ Concentração de Nitrato

É de extrema importância o monitoramento das águas subterrâneas que são utilizadas para abastecimento público, uma vez que estas não recebem tratamento como as águas superficiais, recebem apenas cloração. A ocorrência de baixos teores do íon nitrato que representa o estágio inicial da degradação da matéria orgânica.

As principais fontes contaminantes desta substância é a aplicação de fertilizantes orgânicos e sintéticos nitrogenados, utilização de fossas sépticas ou negras, vazamento das redes coletoras de esgoto e influência de rios contaminados na zona de captação de poços (CETESB, 2011), bem como a possível contaminação em poços rasos tipo

“cacimba/amazonas” no aquífero livre com lençol freático não profundo (menor que 5 metros), devido a aplicação de vinhaça.

No Estado de São Paulo concentrações de nitrato ≥ 5 mg/L trata-se unicamente de origem antrópica (efluentes domésticos, adubos, etc), neste caso representam um estado de alerta uma vez que a ocorrência de concentrações acima de 10 mg/L pode ser nociva a saúde humana (Portaria MS nº 2914/11). Os resultados do monitoramento da água subterrânea apresentam a concentração de Nitrato nos pontos de amostragem da rede de monitoramento.

O gráfico apresentado na Figura 75 apresenta a concentração do parâmetro nitrato para os pontos de monitoramento, e o número de amostras de água que apresentaram o parâmetro abaixo e acima do valor de referência descrito na Portaria MS 2914/11 (5 mg/L).

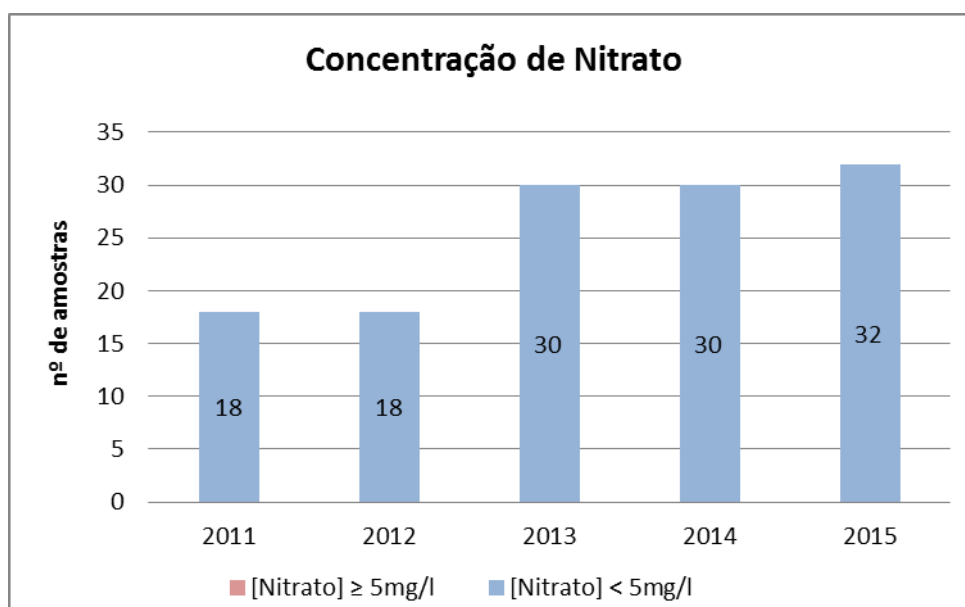


Figura 75. Concentração de nitrato e número de pontos analisados na UGRHI-17.
Fonte: CETESB, 2015.

O indicador de concentração de Nitrato não apresentou ocorrência deste contaminante acima de 5mg/L em nenhuma das amostras de monitoramento da CETESB no ano de 2015.

É necessário, nas áreas urbanizadas e de expansão urbana, a ampliação e melhoria das redes públicas de coleta e tratamento de esgotos. E nas áreas rurais, as definições de critérios de aplicação de insumos agrícolas nitrogenados sejam de origem sintética ou derivados de resíduos e efluentes industriais ou domésticos, considerando os limitantes

ambientais para assegurar a qualidade desse recurso hídrico, utilizado para abastecimento público.

♦ **Fluoreto em águas subterrâneas**

No monitoramento realizado pela CETESB, não foram identificados pontos onde a concentração de fluoreto na água ultrapassasse o valor máximo de 1,5 mg/L. Assim, os valores não representam risco à saúde humana.

♦ **Indicador de Potabilidade das águas subterrâneas (IPAS)**

O comprometimento da qualidade da água subterrânea para fins de abastecimento pode acarretar danos à saúde humana e, considerando que as águas subterrâneas para abastecimento público não recebem tratamento (apenas cloração) é de extrema importância que se monitore os parâmetros de potabilidade de acordo com a Portaria do Ministério da Saúde nº 2914/11.

O indicador de potabilidade das águas subterrâneas é definido a partir do percentual de amostras em conformidade com os padrões definidos na Portaria do Ministério da Saúde nº 2914/11. A avaliação de qualidade considera-se a classificação do IPAS, representando três categorias de qualidade:

Categoria	IPAS
BOA	% de amostras em conformidade com os padrões de potabilidade > 67%
REGULAR	33% < % de amostras em conformidade com os padrões de potabilidade ≤ 67%
RUIM	% de amostras em conformidade com os padrões de potabilidade ≤ 33%

Fonte: CETESB, 2011.

Observa-se que entre os anos de 2012 a 2015, as águas subterrâneas da UGRHI-17 foram classificadas como “Boa” na qualidade para consumo humano com menos de 63% das amostras fora dos padrões de potabilidade.

As desconformidades em relação ao padrão de potabilidade foram constatadas para a UGRHI-17 somente para os parâmetros de Bário e Bactérias Heterotróficas.

Quadro 50. Índice de potabilidade das águas subterrâneas da UGRHI-17.

UGRHI-17 MP	2012	2013	2014	2015	Parâmetros Desconformes (2015)
	94,4	90	86,7	90,6	Bário, Bactérias Heterotróficas

Desta forma, a qualidade das águas subterrâneas na UGRHI apresenta o índice de potabilidade de águas subterrâneas classificado como “bom”, pois leva em consideração todos os parâmetros amostrados. Deve-se uma atenção especial à pequena elevação das concentrações de Bário e Bactérias Heterotróficas que vem ocorrendo ao longo desse

monitoramento em alguns pontos da UGRHI-17, conforme se observa no Quadro 52. Esses parâmetros, em grandes concentrações apresentam riscos à saúde humana.

4.6.3 Saúde pública e ecossistemas – danos à vida aquática

A mortandade de peixes e de outros organismos podem ter causas naturais, ou ser resultante de atividades antrópicas, e evidencia a contaminação ou poluição de um rio, sendo um ponto extremo de pressão no corpo d'água.

Em relação aos fatores naturais, estão alterações bruscas de temperatura, alteração na salinidade, bactérias, vírus, entre outros, e, entre os fatores antrópicos estão os lançamentos de efluentes, acidentes com substâncias químicas, atividades agrícolas, entre outras atividades que possam causar contaminação no curso d'água e consequente morte de peixes.

Dentre os acidentes ambientais relacionados à qualidade dos corpos d'água, no território da UGRHI-17 foram registradas ao longo de 6 anos, 22 eventos de reclamação relativa a ocorrências de mortandade de peixes e/ou outros organismos aquáticos, as quais foram atendidas pela CETESB. No ano de 2015 foram registradas 5 ocorrências. A Figura 76 apresenta a evolução das reclamações referentes à mortandade de peixes na UGRHI-17.

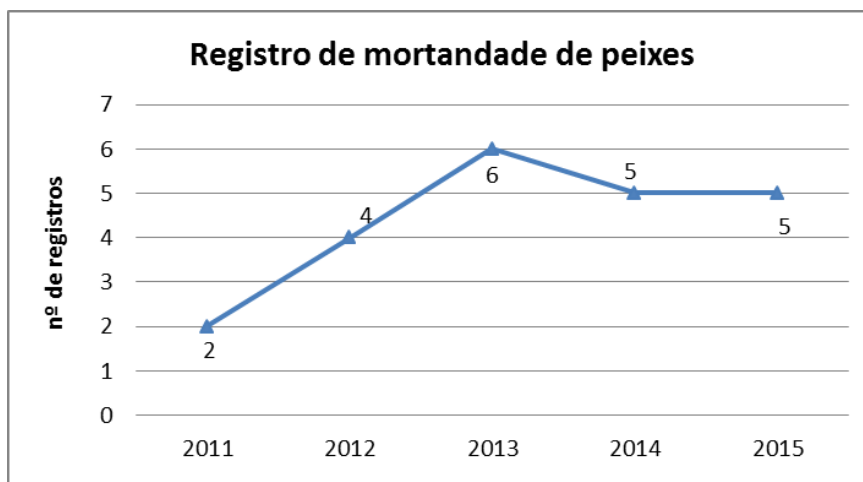


Figura 76. Evolução da mortandade de peixes na UGRHI-17.

Fonte: CETESB, 2015.

4.6.4 Restrições do uso da água

Apesar da proteção natural das águas subterrâneas a expansão das atividades antrópicas, tanto nas áreas urbanas quanto rurais, tende a propiciar os processos de contaminação que podem variar conforme as características do meio físico.

No caso da Bacia Hidrográfica do Médio Paranapanema três amostras foram classificadas como não potáveis e de acordo com o Relatório de Águas Subterrâneas da CETESB (2015) foram constadas Bário em 1 (um) ponto localizado no aquífero Bauru. No aquífero Guarani foi constatada 1 (um) ponto com Bactérias Heterotróficas. No aquífero Serra Geral 1 (um) ponto foi constatado com Selênio, 1 (um) com Coliformes totais, 1 (um) com chumbo e 2 (dois) com Bactérias Heterotróficas.

4.6.5 Classificação da água subterrânea quanto a potabilidade

A análise dos pontos de amostragem da rede de monitoramento determina a classificação da água subterrânea quanto à conformidade em relação aos padrões de potabilidade da Portaria do Ministério da Saúde nº 2914/11.

A potabilidade das águas subterrâneas brutas é um dos indicadores de qualidade e qualquer desconformidade representa a necessidade de tratamentos adicionais na água, além da cloração (que já é uma rotina comum), antes de ser distribuída para consumo humano. A Figura 77 apresenta a classificação da água subterrânea quanto à potabilidade nos pontos analisados pelo monitoramento da CETESB.

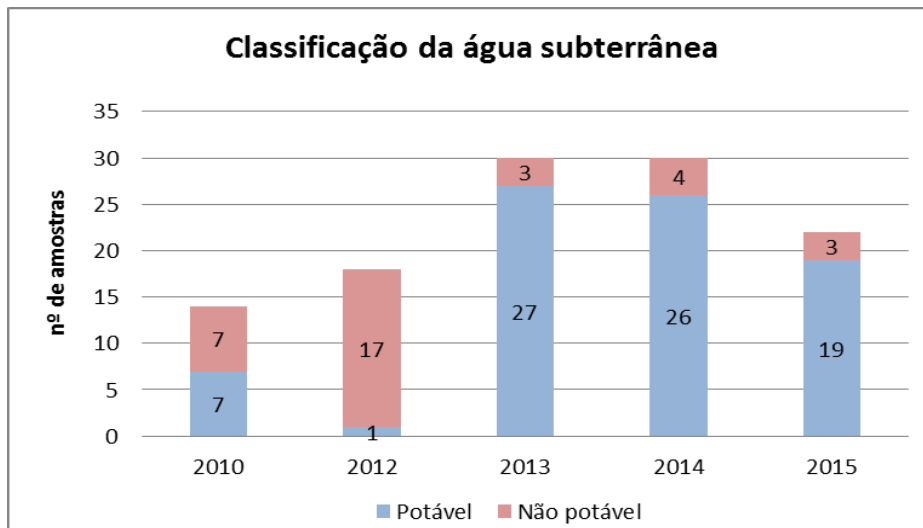


Figura 77. Classificação da água subterrânea na UGRHI-17.

Fonte: CBH-MP, 2015.

Os dados disponibilizados para o indicador de classificação das águas subterrâneas mostrou que desde 2010 a UGRHI apresentou um aumento nas amostras com alto índice de potabilidade, chegando a 90% em 2013 e no ano de 2015 a aproximadamente 87% amostras apresentaram boa potabilidade.

É importante destacar a baixa densidade de postos de monitoramento, na UGRHI-17, o que dificulta o monitoramento e a melhor classificação das águas subterrâneas.

4.6.6 Síntese dos dados de qualidade das águas

O Quadro 51 apresenta o quadro síntese dos indicadores de qualidade de água na UGRHI-17, conforme modelo do Relatório de Situação e baseados nos pontos caracterizados neste capítulo.

Quadro 51. Indicadores de qualidade de água da UGRHI-17.

Variável	Indicador	Parâmetro	
Qualidade das águas	E.01 Qualidade das águas superficiais	E.01-A: IQA – Índice de Qualidade das águas: nº de pontos por categoria	E.01-B: IAP – Índice de Qualidade das águas brutas para fins de abastecimento público: nº de pontos por categoria
		07 pontos	Não possui pontos
		E.01-C: IVA – Índice de Qualidade das águas para proteção da vida aquática: nº de pontos por categoria	E.01-D: IET – Índice de Estado Trófico: nº de pontos por categoria
		07 pontos	07 pontos
		E.01-E: Concentração de Oxigênio Dissolvido: nº de amostras em relação ao valor de referência	
		07 amostras	
	E.02 Qualidade das águas subterrâneas	E.02-A: Concentração de nitrato: n.º de amostras em relação ao valor de referência (5mg/L)	E.02-B: IPAS – Indicador de Potabilidade das águas subterrâneas: % de amostras conformes em relação ao padrão de potabilidade (2015)
		32 amostras	90,6%
Saúde Pública e ecossistemas	I.02 Danos à vida aquática	I.02-A: Registro de reclamação de mortandade de peixes: nº e registros / ano	
		2015: 5	
Uso da água	I.05 Restrições ao uso da água	I.05-C: Classificação da água subterrânea: nº de amostras por categoria	
		Não potável: 3 amostras	

4.7 Saneamento Básico

Este item caracteriza a oferta e qualidade dos sistemas de abastecimento público de água, esgotamento sanitário, manejo de resíduos sólidos e drenagem urbana, visando subsidiar a avaliação de tendências, necessidades e condicionantes para expansão dos serviços e a identificação de alternativas de intervenção para reduzir potenciais efeitos de sua evolução sobre a disponibilidade e qualidade dos recursos hídricos.

A UGRHI-17 apresenta condições favoráveis em relação ao abastecimento e esgotamento sanitário, pois, dos 42 (quarenta e dois) municípios integrantes, 29 possui o sistema de água e esgoto operados pela SABESP, ou seja, 69% dos municípios e, somente 14 (quatorze) municípios possuem serviços autônomos de água e esgoto, conforme se pode observar na Figura 78.

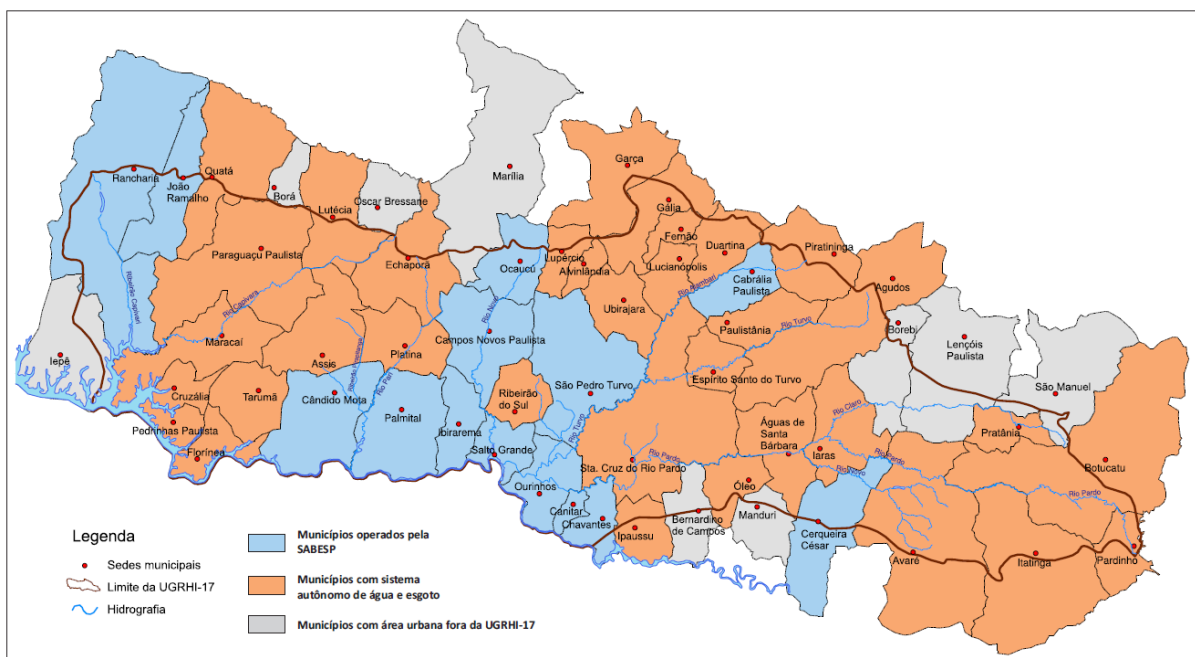


Figura 78. Administração do serviço de água e esgoto nos municípios da UGRHI-17 e limítrofes.

Fonte: SABESP, 2015.

4.7.1 Abastecimento de água potável

Neste tema são apresentadas informações sobre o sistema de abastecimento de água dos municípios da UGRHI-17, com identificação dos mananciais superficiais e subterrâneos utilizados para abastecimento público, as condições de captação (pontos e vazões captadas) e índice de atendimento, incluindo uso de fontes alternativas de abastecimento de água. O Quadro 52 apresenta os tipos de captação de cada município,

juntamente com o responsável pela operação nos municípios da UGRHI-17. Estas informações são sintetizadas na Figura 79.

Quadro 52. Concessionárias e tipos de captação nos municípios da UGRHI-17.

Município	Responsável pela operação	Tipo de captação
Águas de Santa Bárbara	SABESP	Subterrânea
Alvinlândia	SABESP	Subterrânea
Assis	SABESP	Subterrânea / Superficial
Avaré	SABESP	Subterrânea / Superficial
Cabrália Paulista	AUTÔNOMO	Superficial
Campos Novos Paulista	AUTÔNOMO	Subterrânea
Cândido Mota	AUTÔNOMO	Subterrânea / Superficial
Canitar	AUTÔNOMO	Subterrânea / Superficial
Cerqueira César	AUTÔNOMO	Subterrânea
Chavantes	AUTÔNOMO	Subterrânea
Cruzália	SABESP	Subterrânea
Duartina	SABESP	Superficial
Echaporã	SABESP	Subterrânea
Espírito Santo do Turvo	SABESP	Subterrânea
Fernão	SABESP	Subterrânea
Florínia	SABESP	Subterrânea
Gália	SABESP	Subterrânea
Iaras	SABESP	Subterrânea
Ibirarema	AUTÔNOMO	Subterrânea / Superficial
Itatinga	SABESP	Superficial
João Ramalho	AUTÔNOMO	Subterrânea
Lucianópolis	SABESP	Subterrânea
Lupércio	SABESP	Subterrânea
Maracáí	SABESP	Subterrânea
Ocaçu	AUTÔNOMO	Subterrânea
Óleo	SABESP	Subterrânea
Ourinhos	AUTÔNOMO	Subterrânea / Superficial
Palmital	AUTÔNOMO	Subterrânea / Superficial
Paraguaçu Paulista	SABESP	Superficial
Pardinho	SABESP	Superficial
Paulistânia	SABESP	Superficial
Pedrinhas Paulista	SABESP	Subterrânea
Platina	SABESP	Subterrânea
Pratânia	SABESP	Subterrânea
Quatá	SABESP	Subterrânea
Rancharia	AUTÔNOMO	Subterrânea

Município	Responsável pela operação	Tipo de captação
Ribeirão do Sul	SABESP	Subterrânea
Salto Grande	AUTÔNOMO	Subterrânea / Superficial
Santa Cruz do Rio Pardo	SABESP	Subterrânea / Superficial
São Pedro do Turvo	AUTÔNOMO	Subterrânea / Superficial
Tarumã	SABESP	Subterrânea
Ubirajara	SABESP	Subterrânea

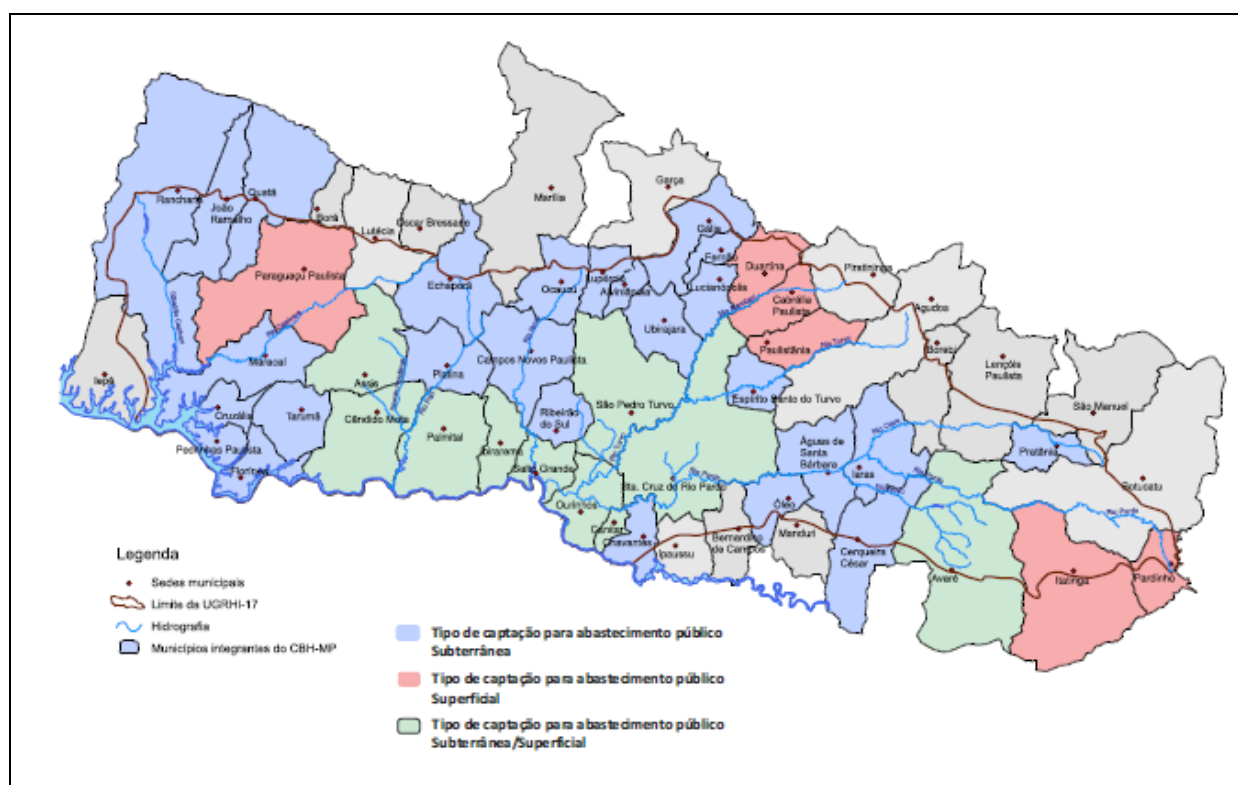


Figura 79. Classificação de municípios quanto ao tipo de manancial.

Observa-se que a maioria dos municípios (26) utiliza somente água subterrânea para o abastecimento público (62% dos municípios da UGRHI). Os municípios de Assis, Avaré, Candido Mota, Canitar, Ibirarema, Ourinhos, Palmital, Salto Grande, Santa Cruz do Rio Pardo e São Pedro do Turvo, além da captação subterrânea, também possuem captação superficial para abastecimento da população, e, apenas cinco municípios da UGRHI-17 se utilizam de água superficial para abastecimento da população. O Quadro 53 apresenta os indicadores abastecimento público de água na UGRHI-17, que serão discutidos nos itens posteriores.

Quadro 53. Indicadores de abastecimento público de água da UGRHI-17.

Variável	Indicador	Parâmetro	
Saneamento básico	E.06 Infraestrutura de Saneamento	E.06-A: Índice de atendimento de água: %	91,4%
		E.06-D: Índice de perdas do sistema de distribuição de água: %	32%

O Desenho 7.922/16 em anexo, apresenta os sistemas de abastecimento públicos e isolados. E o Desenho 8.922/16 em anexo, apresenta o tipo de manancial que abastece os municípios.

4.7.2 Índice de atendimento de água

O atendimento de água está ligado à qualidade e disponibilidade dos recursos hídricos, pois um atendimento deficiente pode promover captações particulares e/ou o aumento de uso de fontes alternativas e, conseqüentemente, gera o risco de consumo de água não potável pelos padrões da Portaria MS nº 2914/11.

Esse índice estima o percentual da população que é efetivamente atendida por abastecimento público de água. Os dados são retirados do Sistema Nacional de Informações de Saneamento – SNIS que corresponde ao “índice de atendimento por rede de água dos prestadores de serviços participantes do SNIS, em relação à população total”.

Os dados da população atendida pelo abastecimento de água na UGRHI-17 são apresentados no Quadro 54.

Quadro 54. População atendida – abastecimento de água – UGRHI-17.

Município	População Total 2015	População Urbana 2015	Índice de Abastecimento% (Pop. Total)	População urbana atendida (%)
Águas de Santa Bárbara	5.769	4.437	75,9	99,8
Alvinlândia	3.093	2.819	89,7	100,0
Assis	98.415	94.119	95,8	100,0
Avaré	85.384	82.107	95,7	100,0
Cabrália Paulista	4.322	3.756	99,0	99,3
Campos Novos Paulista	4.677	3.758	100,0	99,2
Cândido Mota	29.965	28.374	90,1	95,9
Canitar	4.674	4.457	94,7	100,0
Cerqueira César	18.391	16.740	99,2	94,4
Chavantes	12.168	11.367	97,3	100,0
Cruzália	2.186	1.506	78,7	100,0
Duartina	12.116	11.037	89,8	100,0
Echaporã	6.262	5.089	82,1	100,0

Município	População Total 2015	População Urbana 2015	Índice de Abastecimento% (Pop. Total)	População urbana atendida (%)
Espírito Santo do Turvo	4.519	3.865	85,5	100,0
Fernão	1.604	928	53,9	99,0
Florínia	2.750	2.485	81,7	92,0
Gália	6.730	5.120	74,5	100,0
Iaras	6.624	2.947	41,8	94,0
Ibirarema	7.121	6.643	89,2	96,5
Itatinga	19.281	17.791	85,7	94,2
João Ramalho	4.267	3.728	85,4	100,0
Lucianópolis	2.249	1.807	79,2	100,0
Lupércio	4.386	4.100	87,7	98,8
Maracá	13.441	12.320	90,2	99,5
Ocaçu	4.151	3.466	77,3	96,8
Óleo	2.583	1.784	74,0	100,0
Ourinhos	106.909	104.148	97,4	100,0
Palmital	21.408	20.044	91,7	100,0
Paraguaçu Paulista	43.264	39.207	90,9	100,0
Pardinho	5.985	5.041	65,2	82,9
Paulistânia	1.777	1.303	65,8	96,5
Pedrinhas Paulista	2.977	2.554	82,0	97,2
Platina	3.347	2.704	79,4	100,0
Pratânia	4.870	3.837	80,4	100,0
Quatá	13.379	12.651	93,8	100,0
Rancharia	28.799	26.155	89,7	100,0
Ribeirão do Sul	4.389	3.439	71,1	95,9
Salto Grande	8.930	8.154	96,8	100,0
Santa Cruz do Rio Pardo	45.019	41.821	91,4	100,0
São Pedro do Turvo	7.268	5.443	68,9	96,3
Tarumã	13.878	13.160	94,1	100,0
Ubirajara	4.547	3.335	70,4	96,6
Total - UGRHI-17	683.874	629.546	91,4	99

Fonte: SNIS, 2015.

Observa-se no Quadro 54 que o índice de abastecimento de água possui uma média de 91,4% na UGRHI-17. Quando se compara o índice de atendimento sobre a população total (urbana e rural) a o índice de atendimento de alguns municípios se classificam como ruim e regular. O município de Iaras é o que possui o menor índice de atendimento (41,8%), isso, porque mais de 50% da população desse município está em áreas rurais. Dezesesseis municípios possuem índice de atendimento de água classificado como “bom” quando comparado à população total.

O valor de referência utilizado para classificar os municípios quanto ao índice de atendimento sobre a população total foi adaptado do SNIS pela CRHi, conforme segue:

Índice de atendimento de água	Classificação
dados não fornecidos/sem informação	Sem dados
< 50%	Ruim
≥ 50% e < 90%	Regular
≥ 90%	Bom

Fonte: CRHi, 2010.

Observa-se na Figura 80 o índice de atendimento de água em relação a população total do município não variou muito em relação à classificação nos municípios da UGRHI-17 avaliando os dados desde 2010, aumentaram alguns municípios classificados como “bom” e alguns municípios que não tinham os dados informados, se classificaram como “regular”.

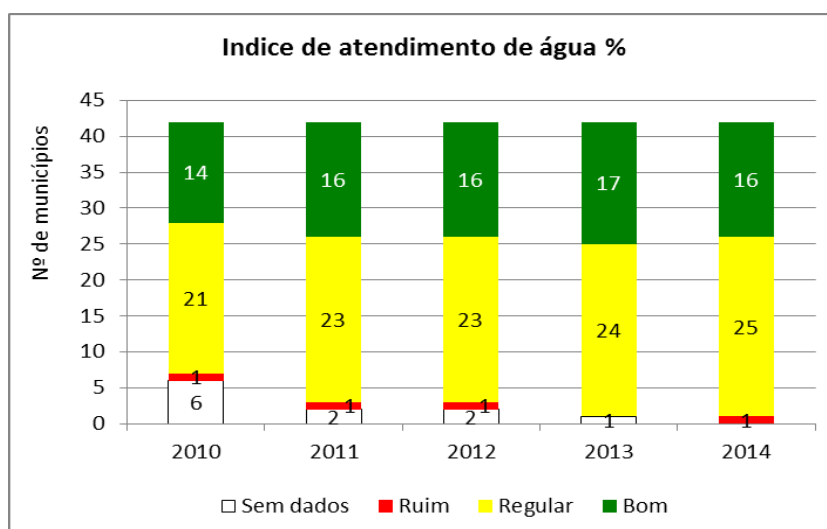


Figura 80. Índice de atendimento de água com relação a população total nos municípios da UGRHI-17.

Fonte: SNIS, 2015.

Somente um município da UGRHI-17 apresentou o índice de atendimento em relação a população total abaixo de 50% classificado como ruim (Iaras). E, a maioria dos municípios se classifica como “regular”. A Figura 81 apresenta as informações espacializada por município.

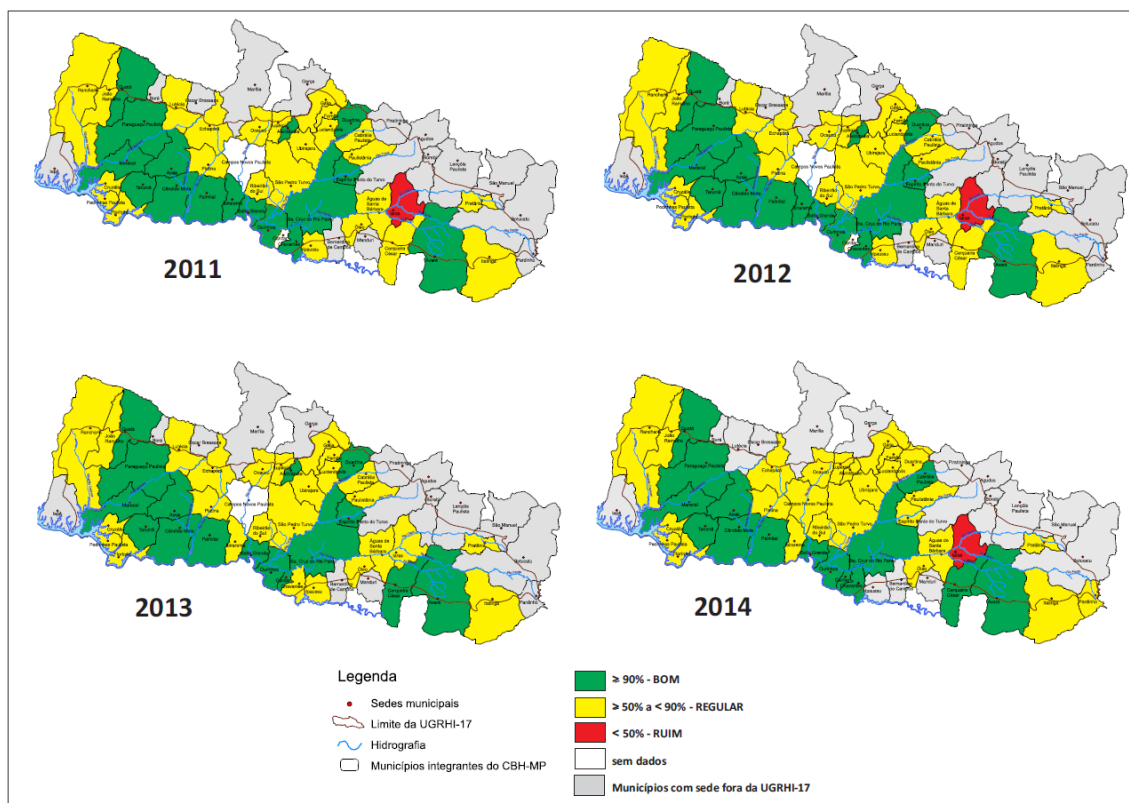


Figura 81. Índice de atendimento de água nos municípios da UGRHI-17.

Fonte: CRHi, 2015.

No entanto, quando comparado à população urbana atendida (média de 99%). Dos 42 municípios, 23 apresentam 100% de atendimento na área urbana. Pardinho e Florínea são os municípios que possuem os menores índices (82,9% e 92%, respectivamente), sendo que Pardinho é o único município que apresenta índice menor que 90%, classificando-se como “regular”. O valor de referência utilizado para classificar os municípios quanto ao índice de atendimento urbano de água foi adaptado do SNIS pela CRHi, conforme segue:

Índice de atendimento urbano de água	Classificação
dados não fornecidos/sem informação	Sem dados
< 80%	Ruim
≥ 80% e < 95%	Regular
≥ 95%	Bom

Fonte: CRHi, 2010.

Observa-se na Figura 82 o índice de atendimento de água em relação a população urbana do município não variou muito em relação à classificação nos municípios da UGRHI-17 avaliando os dados desde 2010, aumentaram um município classificados como “bom”.

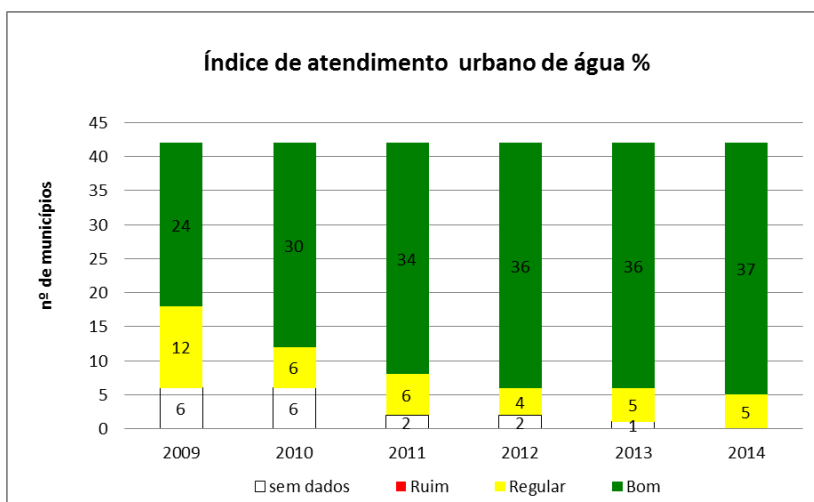


Figura 82. Índice de atendimento urbano de água nos municípios da UGRHI-17.
Fonte: SNIS, 2015.

Apenas 5 (cinco) municípios apresentam índice de atendimento de água classificado como regular, ou seja, o índice varia entre 80% e 95%. Cerqueira César (94,4%), Florínea (92%), Iaras (94%), Itatinga (94,2%) e Pardinho (82,9%). Observa-se que o município de Iaras, quando analisado o atendimento da população urbana, apresenta o índice acima de 90%.

4.7.3 Fontes alternativas de abastecimento de água

Conforme a definição constante do Decreto Estadual n.º 50.667, que regulamenta a Lei Estadual n.º 12.183 de 29 de dezembro de 2005 que “dispõe sobre a cobrança pelo uso dos recursos hídricos”, em seu artigo 8º, define que solução alternativa privada como sendo toda modalidade, individual ou coletiva, distinta do sistema sob responsabilidade do poder público. A solução alternativa é um tipo de abastecimento de água associada a fontes, poços, distribuição por veículos ou mesmo instalações particulares, em condomínios, hotéis, clubes, comunidades, dentre outros exemplos, isto é, ocorre quando não há o abastecimento pela rede pública.

A UGRHI-17, como visto anteriormente, possui índice de abastecimento de água na área urbana acima de 90% na maioria dos municípios. Isso indica que o uso de fontes alternativas, ocorre principalmente onde a rede pública não consegue atender, devido ao alto custo, a dificuldade de construção de redes de abastecimento em função da baixa densidade demográfica e dificuldades na manutenção do sistema.

De acordo com os dados levantados de usos cadastrados no DAEE – Departamento de água e energia elétrica do Estado de São Paulo, os usos para soluções alternativas, somam um total de 0,063 m³/s na UGRHI-17. Esses usos, são em sua totalidade provenientes de água subterrânea para finalidade de uso sanitário (abastecimento) e, representam aproximadamente 6% do total da demanda outorgada para o uso subterrâneo na UGRHI-17. A Figura 83 apresenta a distribuição dos pontos de captação por fontes alternativas nos municípios da UGRHI-17.



O problema das fontes alternativas na UGRHI não apresenta uma área mais crítica em relação a outras, uma vez que se encontra espalhada por toda a área da UGRHI. A maior concentração dos pontos de captação de solução alternativa, de acordo com a Figura 83 está na área urbana do município de Assis, Ourinhos e Santa Cruz do Rio Pardo.

4.7.4 Índice de perdas no sistema de abastecimento de água

Este índice é importante para estimar o volume de perdas do sistema público de abastecimento de água. Os dados referem-se aos dados apresentados no Sistema Nacional de Informações de Saneamento – SNIS, que corresponde ao “volume anual de água disponível para consumo subtraído do volume estimado anual de água consumido por todos os usuários, em relação ao volume anual de água disponível para consumo”, ou seja, a comparação entre o volume de água disponibilizado para distribuição e o volume consumido.

A perda em redes de abastecimento é bastante relevante ao balanço hídrico, pois, quando minimizada pode contribuir para o aumento da disponibilidade hídrica, uma vez que a demanda captada tende a diminuir. O Quadro 55 apresenta o índice médio de perdas para os municípios da UGRHI-17. Segundo o SNIS, dados abaixo de 5% podem ser falhas nas informações fornecidas, pois é um índice pouco provável para a realidade dos municípios do país.

Quadro 55. Índice de perdas nos sistemas de abastecimento de água.

Municípios	Índice de perdas (%)
Águas de Santa Bárbara	46,2
Alvinlândia	14,9
Assis	23,9
Avaré	29,5
Cabrália Paulista	4,4
Campos Novos Paulista	-
Cândido Mota	33,6
Canitar	41,3
Cerqueira César	15,8
Chavantes	0,7
Cruzália	23,3
Duartina	25,0
Echaporã	23,5

Espírito Santo do Turvo	43,3
Fernão	4,6
Florínia	19,0
Gália	31,3
Iaras	23,8
Ibirarema	46,3
Itatinga	32,9
João Ramalho	40,0
Lucianópolis	30,6
Lupércio	28,7
Maracaí	21,7
Ocaçu	50,0
Óleo	21,0
Ourinhos	59,0
Palmital	30,0
Paraguaçu Paulista	15,1
Pardinho	36,9
Paulistânia	17,6
Pedrinhas Paulista	16,3
Platina	12,6
Pratânia	26,7
Quatá	19,8
Rancharia	46,6
Ribeirão do Sul	13,6
Salto Grande	11,1
Santa Cruz do Rio Pardo	36,3
São Pedro do Turvo	23,2
Tarumã	9,6
Ubirajara	7,3
Total - UGRHI 17	25,8

(-) dados não disponíveis.

Fonte: SNIS, 2015 – dados referentes a 2014.

Observa-se no Quadro 55 que o índice médio de perdas de água no abastecimento público na UGRHI-17 é de aproximadamente 26%. Os municípios que apresentam os maiores valores referente a perdas no sistema de abastecimento público, são: Águas de Santa Bárbara (46,2%), Canitar (41,3%), Espírito Santo do Turvo (43,3%), Ibirarema

Rua Alfredo Guedes, 1949 - sala 709
Bairro Alto - Piracicaba - SP
CEP 13416-901

email: irrigart@irrigart.com.br

(46,3%), João Ramalho (40%), Ocaçu (50%), Ourinhos (59%), Rancharia (46,6%). Os municípios de Campos Novos Paulista e Chavantes apresentaram os valores de zero de perdas. Esses municípios serão visitados, e para o prognóstico, esses valores serão revistos.

O valor de referência utilizado para classificar os municípios quanto ao índice de perdas de água no atendimento foi adaptado do SNIS pela CRHi, conforme segue:

Índice de perdas do sistema de distribuição de água	Classificação
dados não fornecidos/obtidos	Sem dados
$\geq 40\%$	Ruim
$> 25\%$ e $< 40\%$	Regular
$\leq 5\%$ e $\leq 25\%$	Bom

Fonte: CRHi, 2015.

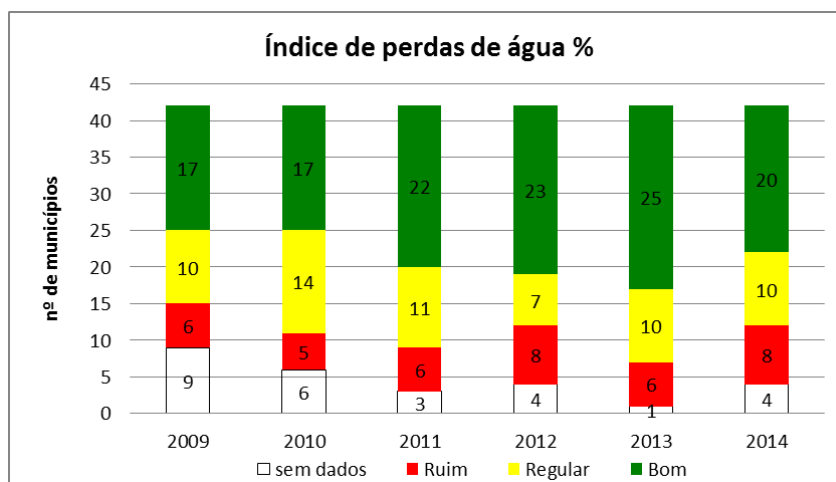


Figura 84. Índice de perdas de água nos municípios da UGRHI-17.

Fonte: CRHi, 2014.

Dos 42 municípios da UGRHI-17, 8 (oito) estão classificados como índice de perdas “ruim”, ou seja, apresenta o índice maior que 40%, 10 (dez) municípios apresentam o índice de perdas entre 25% e 40%, classificados como “regular” e o restante dos municípios apresentam índices de perda inferior a 25%. Apenas 4 (quatro) municípios não apresentaram os dados.

Observa-se na Figura 84 que houve uma alteração nos dados de índices de perdas na distribuição da água, avaliando os dados desde 2011 nos municípios da UGRHI-17. A Figura 85 apresenta essa evolução por município. Esses dados serão levantados novamente para a realização do prognóstico nas visitas a serem realizadas nos municípios.

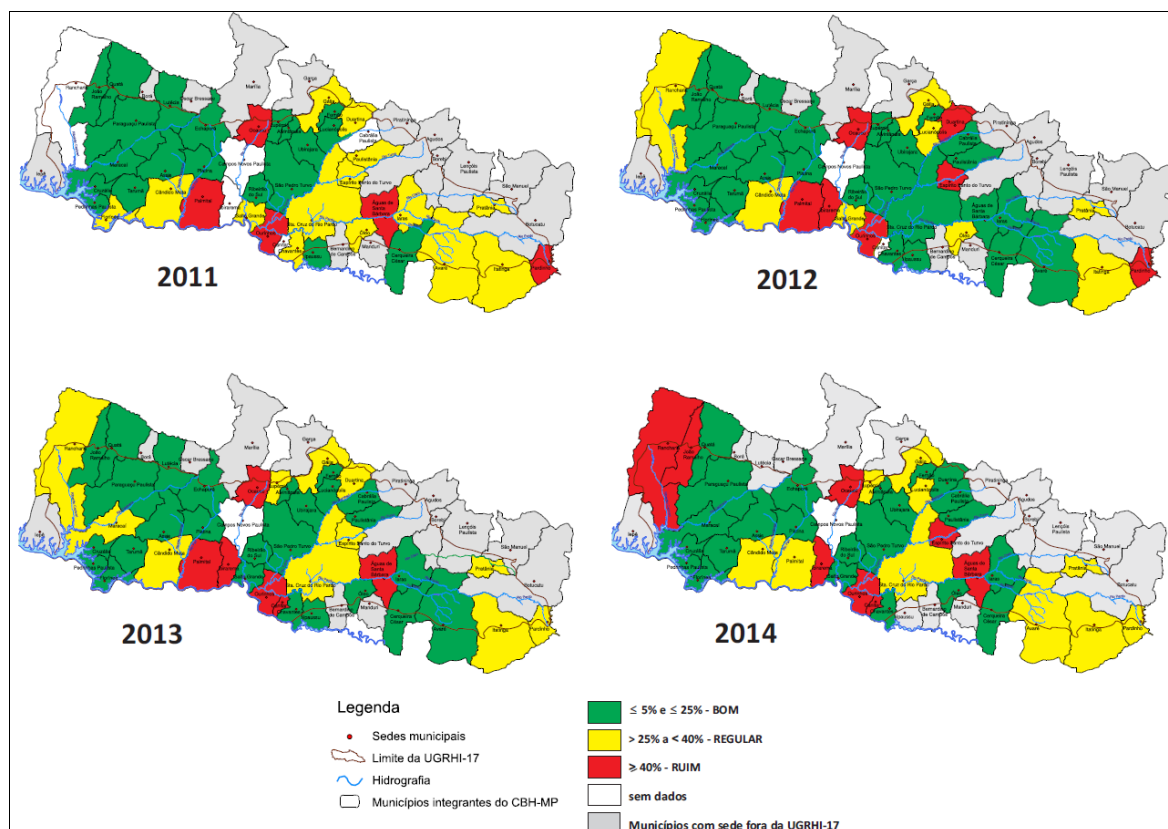


Figura 85. Índice de perdas na distribuição de água nos municípios da UGRHI-17.
Fonte: CRHI, 2015.

4.7.5 Esgotamento sanitário

Este item caracteriza e avalia os sistemas de coleta, transporte e tratamento de efluentes sanitários, destacando a eficiência destes sistemas para redução da carga poluidora. Os sistemas de coleta e tratamento de esgotos são importantes para a saúde pública, uma vez que o lançamento de esgotos domésticos nos cursos d'água causam impactos negativos significativos na qualidade da água. A degradação dos recursos hídricos, sejam eles superficiais ou subterrâneos, implica riscos e impactos negativos à saúde pública; o perfil da saúde da população está intimamente ligado à qualidade e à quantidade de água a ela ofertada.

Os pontos de lançamento de esgoto domiciliar, coletado, em áreas urbanas, pela SABESP, Prefeituras ou Serviços Autônomos de Água e Esgoto, são considerados fontes pontuais de poluição direta dos cursos d'água onde são lançados, podendo também afetar as águas subterrâneas e solos, de forma indireta. O desenho 9.922/16 em anexo apresenta os pontos de lançamento de efluentes, especificando cada tipo de lançamento.

Os esgotos domiciliares caracterizam-se pela grande quantidade de matéria orgânica biodegradável, responsável por significativa depleção do oxigênio nos cursos de 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 difusa, 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.

As informações sobre os efluentes domésticos da UGRHI-17 (porcentagem de atendimento, porcentagem de tratamento, locais de tratamento, locais de lançamento, carga remanescente, entre outros), são obtidas no Relatório de Qualidade de águas interiores do Estado de São Paulo 2015 (CETESB, 2015) e também dos dados disponibilizados para elaboração do Relatório de Situação (CRH, 2015). O Quadro 56 apresenta os indicadores esgotamento sanitário na UGRHI-17.

Quadro 56. Indicadores de esgotamento sanitário da UGRHI-17.

Variável	Indicador	Parâmetro
Poluição Ambiental	P.05 Efluentes industriais e sanitários	P.05-C: Carga orgânica poluidora doméstica: kg DBO/dia (2015)
		7.777 kg DBO/dia
Saneamento Básico	E.06 Infraestrutura de Saneamento	E.06-C: Cobertura da rede coletora de efluentes sanitários: % (2014)
		89%
Controle da poluição ambiental	R.02 Coleta e tratamento de efluentes	R.02-B: Proporção de efluente doméstico coletado em relação ao efluente doméstico total gerado: % (2015)
		96,7 %
		R.02-C: Proporção de efluente doméstico tratado em relação ao efluente doméstico total gerado: % (2015)
		94,3 %
		R.02-D: Proporção de redução da carga orgânica poluidora doméstica: % (2015)
		77,7 %
		R.02-E: ICTEM (Indicador de Coleta e Tratabilidade de Esgoto da População Urbana de Município). (2015)
		8,2

4.7.6 Carga poluidora doméstica

A carga poluidora doméstica gerada estimada, é a soma das cargas orgânicas poluidoras reduzidas (via tratamento) e remanescentes. A carga poluidora remanescente é composta basicamente de efluentes domésticos e é a soma da carga orgânica não coletada e da carga orgânica que o tratamento não reduziu.

A carga orgânica potencial, segundo CETESB (2005) é estimada pela multiplicação da população urbana do município pela quantidade de matéria orgânica gerada por habitante, por dia, representada pela DBO (0,054kg DBO/dia). Com a carga potencial gerada pela população do município e as porcentagens de coleta e tratamento, bem como a eficiência do sistema de tratamento de esgoto, calcula-se a carga orgânica remanescente.

A carga poluidora doméstica remanescente é medida pela quantidade de DBO_{5,20} (Demanda Bioquímica de oxigênio) contida no efluente que é lançado no corpo d'água. Valores altos de DBO em um corpo d'água são resultados de despejos de origem predominantemente orgânica. Quanto mais alto o índice de DBO, pior é a qualidade da água. A presença de alto teor de matéria orgânica no efluente pode induzir à completa extinção do oxigênio na água, provocando o desaparecimento de peixes e outras formas de vida aquática. Pode também produzir sabores e odores desagradáveis, além de obstruir os filtros de areia utilizados nas estações de tratamento de água e possibilitar a proliferação de microrganismos tóxicos e/ou patogênicos. O Quadro 57 apresenta a carga poluidora dos municípios da UGRHI-17.

Quadro 57. Carga poluidora nos municípios da UGRHI-17.

Município	Carga Orgânica (kg DBO / dia)			Curso d'água receptor
	Potencial	Remanescente	Reduzida	
Águas de Santa Bárbara	244	106	138	Rio Pardo
Alvinlândia	154	51	103	Ribeirão Agua do Jaú
Assis	5.247	1.039	4.208	Corr. Do Jacu e Corr. Fortuninha
Avaré	4.569	373	4.196	Rib. Do Lajeado e Cór. Das Pedras
Cabrália Paulista	205	18	187	Rio Alambari
Campos Novos Paulista	203	41	162	Córrego Barraca
Cândido Mota	1.581	739	842	Agua do Pica Pau e Agua do Jacu
Canitar	250	65	185	Rio Pardo
Cerqueira César	925	449	476	Ribeirão do Saltinho
Chavantes	620	310	310	Ribeirão Colossinho
Cruzália	79	16	63	Ribeirão água da Pintada
Duartina	609	113	496	Rio Serrote
Echaporã	272	32	240	Ribeirão Cascavel

Município	Carga Orgânica (kg DBO / dia)			Curso d'água receptor
	Potencial	Remanescente	Reduzida	
Espírito Santo do Turvo	213	42	171	Rio Turvo
Fernão	49	9	40	Ribeirão das Antas
Florínia	134	24	110	Corr. do Pântano
Gália	277	33	244	Ribeirão das Antas
Iaras	191	31	160	Corr. Água de Limeira.
Ibirarema	368	56	312	Córrego Pau D'alho
Itatinga	969	206	763	Rio Novo
João Ramalho	204	22	182	Córrego Água João Ramalho
Lucianópolis	101	12	89	Corr. Água Rasa
Lupércio	218	41	177	Ribeirão Santo Anastácio
Maracáí	681	106	575	Rio Capivara
Ocaçu	185	46	139	Rio do Peixe e Córrego do Lajeado
Óleo	94	82	12	Ribeirão Barra Grande
Ourinhos	5.802	1.616	4.186	Rio Pardo, Corr. Jacuzinho / Rio Paranapanema
Palmital	1.094	142	952	Córrego Água Parada
Paraguaçu Paulista	2.192	504	1.688	Rio Capivara
Pardinho	260	45	215	Rio Pardo
Paulistânia	68	21	47	Corr. Pinheirinho
Pedrinhas Paulista	140	17	123	Corr. das Pedrinhas
Platina	146	29	117	Rio do Pau
Pratânia	205	42	163	Rio Claro
Quatá	694	117	577	Ribeirão Água da Bomba
Rancharia	1.442	342	1.100	Água da Lavadeira e Outros
Ribeirão do Sul	183	52	131	Ribeirão dos Pintos
Salto Grande	450	261	189	Rio Novo
Santa Cruz do Rio Pardo	2.302	312	1.990	Rio Pardo
São Pedro do Turvo	292	50	242	Córrego S. João
Tarumã	722	121	601	Ribeirão do Tarumã
Ubirajara	185	44	141	Corr. do Eusébio
Total - UGRHI 17	34.819	7.777	27.042	

Fonte: CETESB, 2015.

Verifica-se que os municípios de Assis e Ourinhos juntos geram aproximadamente 32% da carga orgânica potencial de toda a UGRHI-17, seguido pelos municípios de Avaré, com 13%, Santa Cruz do Rio Pardo, com 7% e Paraguaçu Paulista, com 6%. Todos os demais municípios geram menos do que 5% da carga potencial da UGRHI-17, que, juntos, somam 42%.

Em relação à carga remanescente, o município de Ourinhos contribui com 21%, Assis com 13%, Cândido Mota com 10%, Cerqueira César com 6% e Paraguaçu Paulista com 6%. O restante dos municípios 37 (trinta e sete) juntos contribuem com 44% da carga

remanescente da UGRHI-17. Essa carga remanescente leva em consideração a quantidade de esgoto tratada e também a eficiência de cada tratamento.

A Figura 86 apresenta a comparação entre os anos de 2007 a 2013 da carga poluidora doméstica gerada nos municípios da UGRHI-17.

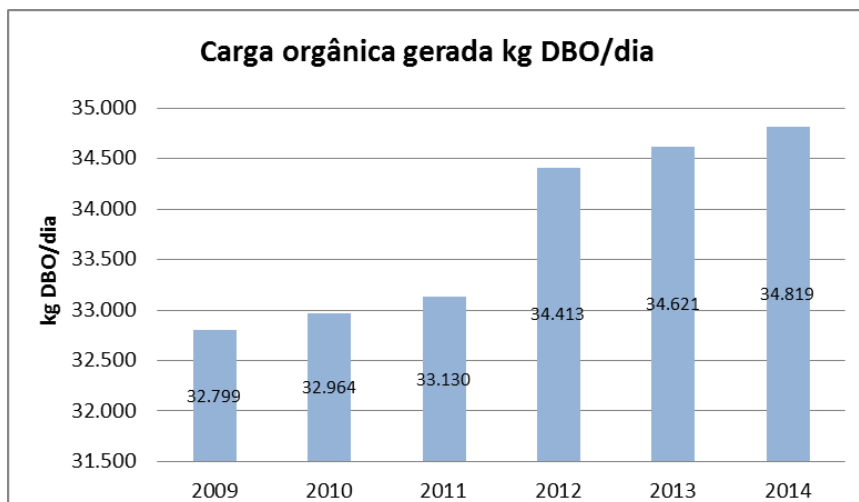


Figura 86. Carga orgânica poluidora doméstica dos municípios da UGRHI-17.
Fonte: CETESB, 2015.

A Figura 87 apresenta a relação da carga orgânica que é reduzida em função da eficiência do tratamento de esgotos existentes nos municípios da UGRHI-17. Observa-se que a carga reduzida, apresenta uma pequena queda nos valores comparando 2010 e 2015. Isto ocorre devido ao aumento da população e aumento da geração da carga orgânica potencial, e às vezes a mesma eficiência na estação de tratamento.

Pode-se concluir através desses dados, que, desde 2010 a UGRHI-17 vem apresentando bons índices de coleta e tratamento de carga poluidora.

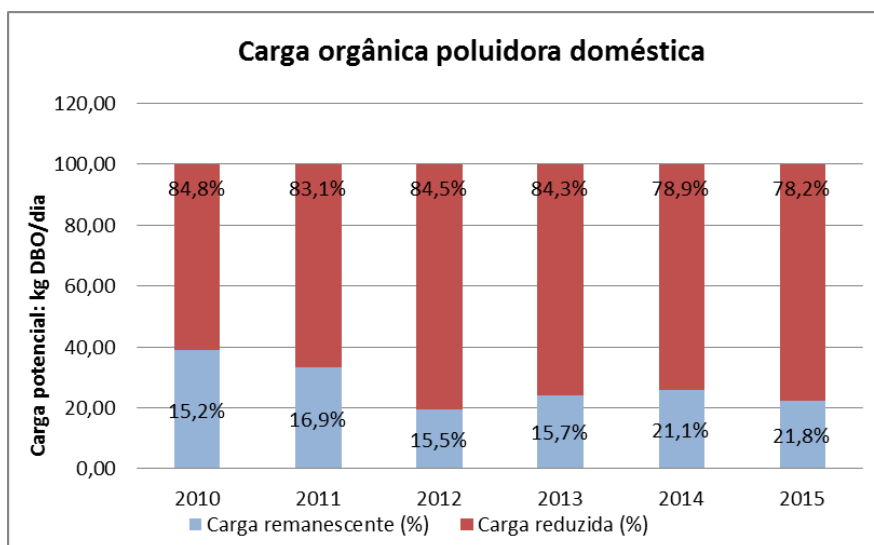


Figura 87. Relação da carga orgânica reduzida nos municípios da UGRHI-17.
Fonte: CETESB, 2015.

Em termos gerais, constata-se redução de 78,2% da carga poluidora potencial, resultando em lançamento diário de 7.777 kg de DBO_{5,20}, nos corpos d'água da Bacia. A Figura 88 apresenta a carga orgânica gerada nos municípios, por Unidade de Planejamento Hídrico e a Figura 89, a redução da carga orgânica na estação de tratamento de efluentes.

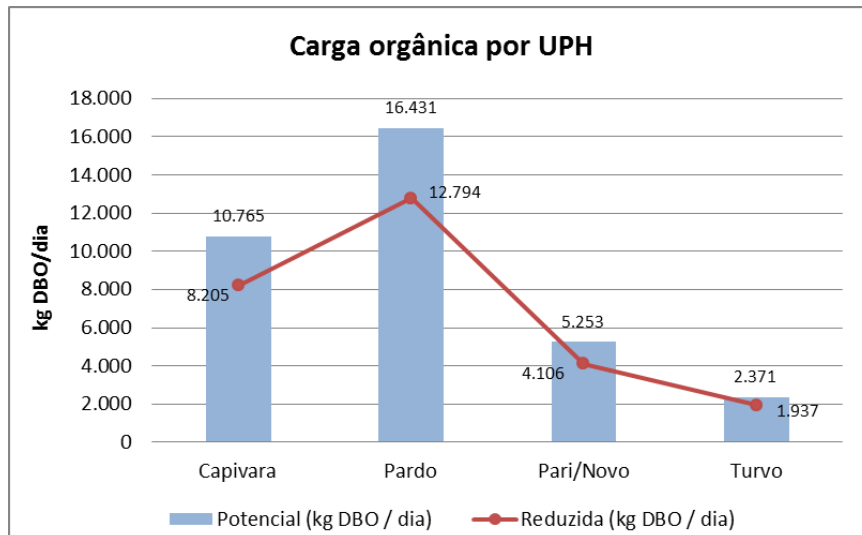


Figura 88. Carga orgânica gerada por UPH.

Nota-se que as UPHs Capivara e Pardo apresentam as maiores cargas orgânicas geradas na UGRHI-17. Isso ocorre, devido à essas UPH's concentrarem a maior parte da população urbana da UGRHI-17 (aproximadamente 76% da população urbana da UGRHI-17).

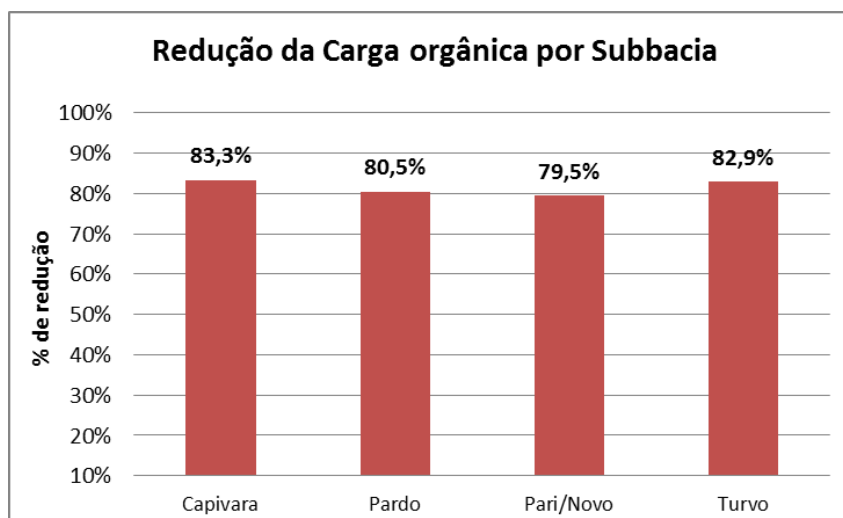


Figura 89. Redução da carga orgânica por UPH.

Fonte: CETESB, 2015.

Contudo, em termos percentuais, as UPHs com menor índice de redução de carga poluidora são Pari/Novo (79,5%) e Pardo (80,5%), enquanto as de maior eficiência são a Turvo (82,9%) e Capivara (83,3%).

4.7.7 Índice de atendimento com rede coletora de esgotos

Este item apresenta o percentual estimado de população total atendida por coleta de efluente sanitário em relação à população total. Os dados são retirados do Sistema Nacional de Informações de Saneamento – SNIS que corresponde ao “índice de atendimento com rede de esgotos, dos prestadores de serviços participantes do SNIS, em relação à população total”.

Os dados da população atendida pelo abastecimento de água na UGRHI-17 são apresentados no Quadro 58.

Quadro 58. População atendida – rede de esgotos – UGRHI-17.

Municípios	População Total (2015)	Atendida	Cobertura rede coleta de esgoto (%)
Águas de Santa Bárbara	5.769	3.409	59,1
Alvinlândia	3.093	2.751	88,9
Assis	98.415	94.124	95,6
Avaré	85.384	79.390	93,0
Cabrália Paulista	4.322	4.278	99,0
Campos Novos Paulista	4.677	3.635	77,7
Cândido Mota	29.965	26.471	88,3
Canitar	4.674	4.427	94,7

Municípios	População Total (2015)	Atendida	Cobertura rede coleta de esgoto (%)
Cerqueira César	18.391	18.237	99,2
Chavantes	12.168	11.573	95,1
Cruzália	2.186	1.533	70,1
Duartina	12.116	10.852	89,6
Echaporã	6.262	5.000	79,9
Espírito Santo do Turvo	4.519	3.859	85,4
Fernão	1.604	845	52,7
Florínia	2.750	2.174	79,1
Gália	6.730	4.979	74,0
Iaras	6.624	2.460	37,1
Ibirarema	7.121	6.301	88,5
Itatinga	19.281	16.364	84,9
João Ramalho	4.267	3.643	85,4
Lucianópolis	2.249	1.767	78,6
Lupércio	4.386	3.717	84,7
Maracaí	13.441	11.530	85,8
Ocaçu	4.151	3.210	77,3
Óleo	2.583	1.620	62,7
Ourinhos	106.909	102.376	95,8
Palmital	21.408	19.631	91,7
Paraguaçu Paulista	43.264	39.115	90,4
Pardinho	5.985	3.092	51,7
Paulistânia	1.777	996	56,1
Pedrinhas Paulista	2.977	2.379	79,9
Platina	3.347	2.634	78,7
Pratânia	4.870	3.894	80,0
Quatá	13.379	11.799	88,2
Rancharia	28.799	25.824	89,7
Ribeirão do Sul	4.389	2.744	62,5
Salto Grande	8.930	4.465	50,0
Santa Cruz do Rio Pardo	45.019	40.427	89,8
São Pedro do Turvo	7.268	5.006	68,9
Tarumã	13.878	13.058	94,1
Ubirajara	4.547	3.128	68,8
UGRHI-17	683.874	608.716	89,0

Fonte: SNIS, 2015.

Observa-se no Quadro 58 que o atendimento médio com rede de esgotos na UGRHI-17 é de 89% da população total. O valor de referência utilizado para classificar os

municípios quanto ao índice de cobertura de rede coletora de esgoto foi adaptado do SNIS pela CRHi, conforme segue:

Cobertura da rede coletora de efluentes sanitários	Classificação
dados não fornecidos/obtidos	Sem dados
< 50%	Ruim
≥ 50% e < 90%	Regular
≥ 90%	Bom

Fonte: CRHi, 2010.

Apenas o município de Iaras apresentou o índice de atendimento com rede de esgotos abaixo de 50% (37,1%), classificada como ruim, porém o SNIS (Fonte dos dados), ao compor o Índice, considera o total da população, incluindo a população rural e esse município apresenta mais de 50% da população residente em área rural.

Os municípios de Fernão, Pardinho, Paulistânia e Salto Grande, apresentam os índices de atendimento por rede coletora de esgotos um pouco acima de 50%, ou seja, a classificação está como regular, mas com tendência para ruim.

Apenas 10 (dez) municípios apresentaram o índice atendimento com rede de esgoto acima de 90%. Entre eles Assis (95,6%), Avaré (93%), Cabrália Paulista (99%), Canitar (94,7%), Cerqueira César (99,2%), Chavantes (95,1%), Ourinhos (95,8%), Palmital (91,7%), Paraguaçu Paulista (90,4%) e Tarumã (94,1%). O restante dos municípios (31) apresenta o índice de atendimento com rede de esgoto classificado como regular, ou seja, o índice varia entre 50% e 90% da população atendida com rede de esgotos.

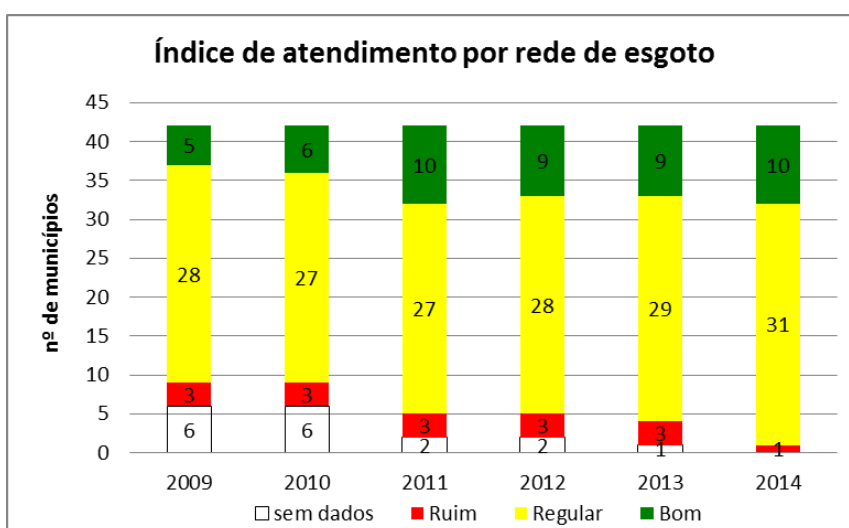


Figura 90. Índice de atendimento de rede de esgoto nos municípios da UGRHI-17.

Fonte: CRH, 2015.

Rua Alfredo Guedes, 1949 - sala 709
Bairro Alto - Piracicaba - SP
CEP 13416-901

email: irrigart@irrigart.com.br

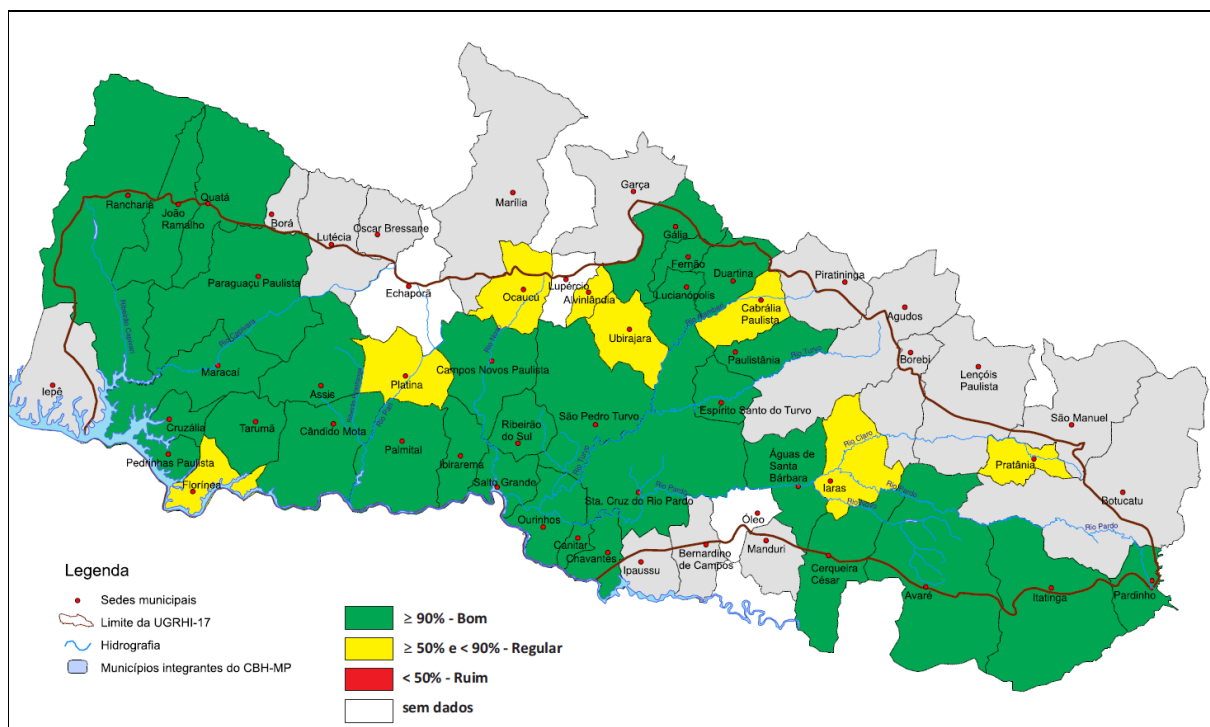


Figura 91. Índice de atendimento por rede de esgoto nos municípios da UGRHI-17.
Fonte: SNIS, 2015.

4.7.8 Coleta e tratamento de efluentes

Este item apresenta o percentual estimado de população urbana atendida por coleta de efluente sanitário (notar que o índice apresentado no capítulo 4.7.7 refere-se à população total). O lançamento de esgotos domésticos in natura, ou parcialmente tratados, é uma das principais causas de poluição das águas superficiais. O aumento da porcentagem da população atendida pelos serviços de coleta e tratamento de esgotos é fundamental para a melhoria da qualidade das águas e o desenvolvimento sustentável.

✦ **Proporção de efluente doméstico coletado em relação ao efluente doméstico gerado**

A coleta de efluentes sanitários é uma medida importante para controlar a contaminação das águas superficiais e subterrâneas. Este item dimensiona a resposta em relação a pressão exercida pela geração de efluentes sanitários e a partir do diagnóstico levantado, avalia a necessidade de investimentos futuros em saneamento. O Quadro 59 apresenta a porcentagem de atendimento de coleta de esgoto nos municípios da UGRHI-17.

Quadro 59. Porcentagem de atendimento de coleta de esgotos na UGRHI-17.

Município	Responsável pela operação	População Total (2015)	População atendida (2015)	Atendimento (%) Coleta
Águas de Santa Bárbara	SABESP	5.769	3.923	68,0
Alvinlândia	SABESP	3.093	3.000	97,0
Assis	SABESP	98.415	97.431	99,0
Avaré	SABESP	85.384	83.676	98,0
Cabrália Paulista	AUTÔNOMO	4.322	4.279	99,0
Campos Novos Paulista	AUTÔNOMO	4.677	4.677	100,0
Cândido Mota	AUTÔNOMO	29.965	27.927	93,2
Canitar	AUTÔNOMO	4.674	4.674	100,0
Cerqueira César	AUTÔNOMO	18.391	17.471	95,0
Chavantes	AUTÔNOMO	12.168	12.168	100,0
Cruzália	SABESP	2.186	2.142	98,0
Duartina	SABESP	12.116	11.753	97,0
Echaporã	SABESP	6.262	6.074	97,0
Espírito Santo do Turvo	SABESP	4.519	4.383	97,0
Fernão	SABESP	1.604	1.604	100,0
Florínia	SABESP	2.750	2.475	90,0
Gália	SABESP	6.730	6.730	100,0
Iaras	SABESP	6.624	6.028	91,0
Ibirarema	AUTÔNOMO	7.121	7.021	98,6
Itatinga	SABESP	19.281	18.317	95,0
João Ramalho	AUTÔNOMO	4.267	4.224	99,0
Lucianópolis	SABESP	2.249	2.249	100,0
Lupércio	SABESP	4.386	4.386	100,0
Maracáí	SABESP	13.441	12.903	96,0
Ocaçu	AUTÔNOMO	4.151	3.865	93,1
Óleo	SABESP	2.583	2.299	89,0
Ourinhos	AUTÔNOMO	106.909	104.771	98,0
Palmital	AUTÔNOMO	21.408	21.408	100,0
Paraguaçu Paulista	SABESP	43.264	43.264	100,0
Pardinho	SABESP	5.985	5.267	88,0
Paulistânia	SABESP	1.777	1.528	86,0
Pedrinhas Paulista	SABESP	2.977	2.917	98,0
Platina	SABESP	3.347	3.347	100,0
Pratânia	SABESP	4.870	4.627	95,0
Quatá	SABESP	13.379	13.245	99,0
Rancharia	AUTÔNOMO	28.799	26.783	93,0
Ribeirão do Sul	SABESP	4.389	4.082	93,0
Salto Grande	AUTÔNOMO	8.930	6.046	67,7
Santa Cruz do Rio Pardo	SABESP	45.019	42.768	95,0

Rua Alfredo Guedes, 1949 - sala 709
Bairro Alto - Piracicaba - SP
CEP 13416-901

email: irrigart@irrigart.com.br

Município	Responsável pela operação	População Total (2015)	População atendida (2015)	Atendimento (%) Coleta
São Pedro do Turvo	AUTÔNOMO	7.268	7.268	100,0
Tarumã	SABESP	13.878	13.600	98,0
Ubirajara	SABESP	4.547	4.183	92,0
Total - UGRHI 17		683.874	660.785	95,1

Fonte: CETESB, 2015.

A UGRHI-17 possui um índice médio de cobertura coleta de esgoto de 89%, índice bom (Quadro 59). Quanto a proporção do efluente doméstico coletado em relação ao efluente doméstico gerado, cinco (5) municípios possuem a proporção entre os valores de 50 e 90%, classificando como regular. São eles: Águas de Santa Bárbara (68%), Óleo (89%), Pardinho (88%), Paulistânia (86%) e Salto Grande (67,7%). A proporção de efluente doméstico coletado é a carga orgânica poluidora doméstica coletada (kg DBO/dia) em relação a carga orgânica poluidora doméstica potencial (kg DBO/dia). A classificação dos municípios quanto ao índice coleta de esgoto segue abaixo:

Proporção de efluente doméstico coletado	Classificação
< 50%	Ruim
≥ 50% e < 90%	Regular
≥ 90%	Bom

Fonte: CRHi, 2010.

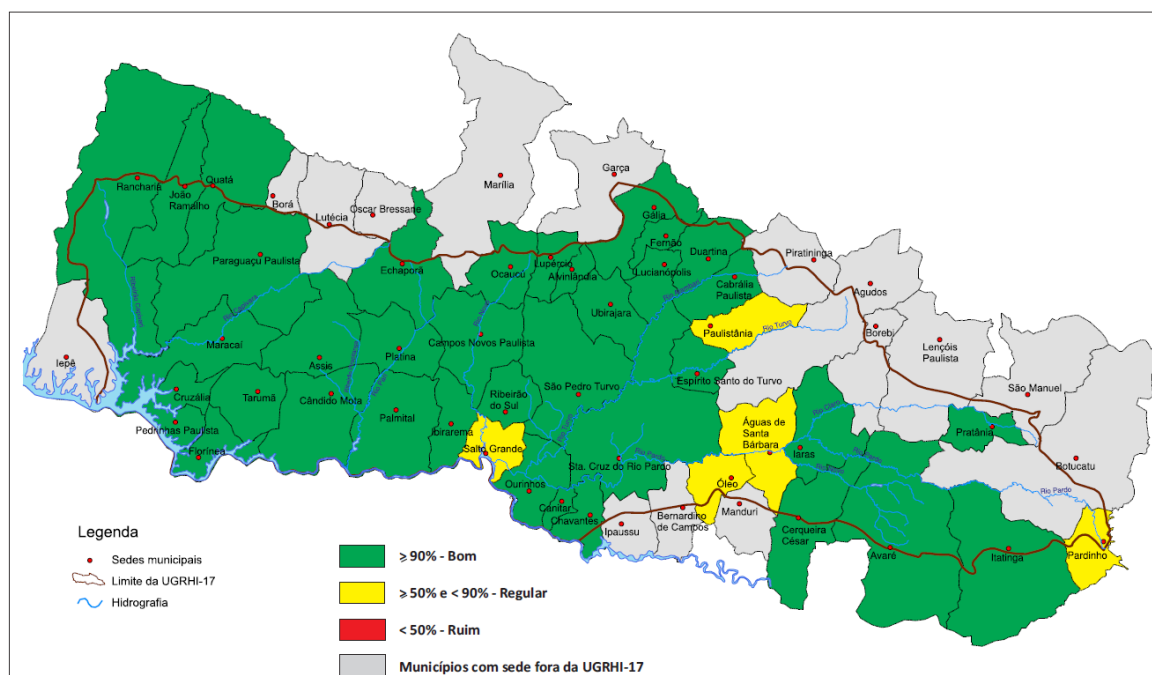


Figura 92. Porcentagem de esgoto coletado sobre os esgotos gerados nos municípios da UGRHI-17.

Fonte: CETESB, 2015.

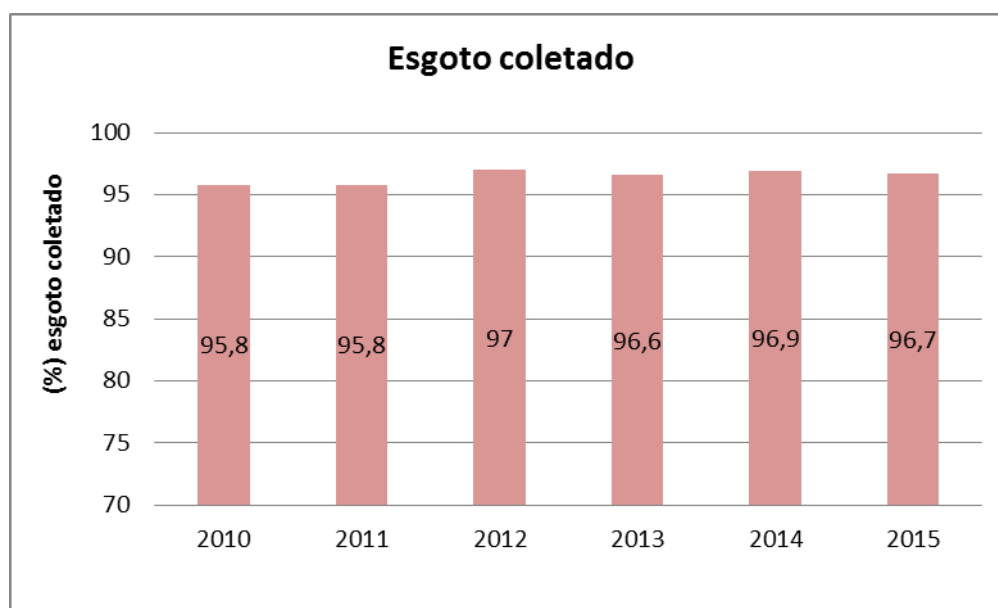


Figura 93. Porcentagem de esgoto coletado sobre o esgoto gerado na UGHRI-17.
Fonte: CETESB, 2015.

Os índices de efluentes domésticos coletados são satisfatórios e vem apresentando pequenas oscilações ao longo dos anos, com valores entre 95 e 97%.

♦ **Proporção de efluente doméstico tratado em relação ao efluente doméstico total gerado**

O tratamento de esgoto é uma adequação dos efluentes sanitários a serem lançados em um curso d'água para que não causem impactos ambientais relacionadas as características físicas, químicas e biológicas deste curso d'água. O Quadro 60 apresenta a porcentagem de tratamento de esgoto para os municípios da UGRHI-17.

Quadro 60. Porcentagem de tratamento de esgotos na UGRHI-17.

Município	Responsável pela operação	População Total (2015)	Atendimento (%) Tratamento
Águas de Santa Bárbara	SABESP	5.769	68,0
Alvinlândia	SABESP	3.093	97,0
Assis	SABESP	98.415	99,0
Avaré	SABESP	85.384	98,0
Cabrália Paulista	AUTÔNOMO	4.322	99,0
Campos Novos Paulista	AUTÔNOMO	4.677	100,0
Cândido Mota	AUTÔNOMO	29.965	93,2
Canitar	AUTÔNOMO	4.674	100,0
Cerqueira César	AUTÔNOMO	18.391	90,3

Município	Responsável pela operação	População Total (2015)	Atendimento (%) Tratamento
Chavantes	AUTÔNOMO	12.168	100,0
Cruzália	SABESP	2.186	98,0
Duartina	SABESP	12.116	97,0
Echaporã	SABESP	6.262	97,0
Espírito Santo do Turvo	SABESP	4.519	97,0
Fernão	SABESP	1.604	100,0
Florínia	SABESP	2.750	90,0
Gália	SABESP	6.730	100,0
Iaras	SABESP	6.624	91,0
Ibirarema	AUTÔNOMO	7.121	98,6
Itatinga	SABESP	19.281	95,0
João Ramalho	AUTÔNOMO	4.267	99,0
Lucianópolis	SABESP	2.249	100,0
Lupércio	SABESP	4.386	100,0
Maracaí	SABESP	13.441	96,0
Ocaucu	AUTÔNOMO	4.151	93,1
Óleo	SABESP	2.583	15,1
Ourinhos	AUTÔNOMO	106.909	85,3
Palmital	AUTÔNOMO	21.408	100,0
Paraguaçu Paulista	SABESP	43.264	100,0
Pardinho	SABESP	5.985	88,0
Paulistânia	SABESP	1.777	86,0
Pedrinhas Paulista	SABESP	2.977	98,0
Platina	SABESP	3.347	100,0
Pratânia	SABESP	4.870	95,0
Quatá	SABESP	13.379	99,0
Rancharia	AUTÔNOMO	28.799	93,0
Ribeirão do Sul	SABESP	4.389	93,0
Salto Grande	AUTÔNOMO	8.930	67,7
Santa Cruz do Rio Pardo	SABESP	45.019	95,0
São Pedro do Turvo	AUTÔNOMO	7.268	100,0
Tarumã	SABESP	13.878	98,0
Ubirajara	SABESP	4.547	92,0
Total - UGRHI 17		683.874	92,9

Fonte: CETESB, 2015.

A proporção de efluente doméstico tratado é a carga orgânica poluidora doméstica reduzida (kg DBO/dia) em relação ao efluente doméstico gerado (kg DBO/dia). A UGRHI-17

Rua Alfredo Guedes, 1949 - sala 709
Bairro Alto - Piracicaba - SP
CEP 13416-901

email: irrigart@irrigart.com.br

possui um índice médio de tratamento de esgoto de 92,9% (Quadro 60). A classificação dos municípios quanto ao índice tratamento de esgoto segue abaixo:

Proporção de efluente doméstico tratado	Classificação
< 50%	Ruim
≥ 50% e < 90%	Regular
≥ 90%	Bom

Fonte: CRHi, 2010.

Quanto a classificação de acordo com os valores de referência, somente o município de Óleo está classificado como “ruim”, pois a proporção de efluente tratado é de apenas 15,1%. Apenas 5 (cinco) municípios da UGRHI-17 são classificados como regular, entre 50 e 90%. São eles: Águas de Santa Bárbara (68%), Ourinhos (85,3%), Pardinho (88%), Paulistânia (86%) e Salto Grande (67,7%). O restante dos municípios da UGRHI-17 possuem o tratamento de esgotos classificados como “bom”.

Segundo dados do Relatório de Situação da UGRHI-17, os municípios de Campos Novos Paulista e Paulistânia, graças a investimentos do Governo do Estado, em 2015 passaram a tratar 100% de seus esgotos.

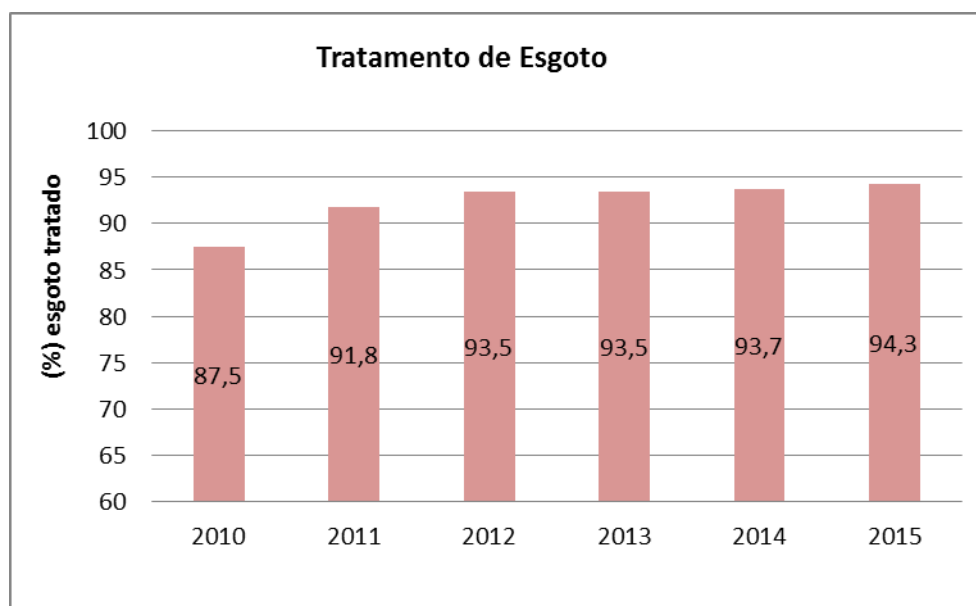


Figura 94. Porcentagem de esgoto tratado nos municípios da UGRHI-17.

Fonte: CETESB, 2015.

O índice de tratamento dos efluentes gerados tem se mantido alto, com pequenas melhoras, por conta de investimentos da SABESP e do Programa Água Limpa do DAEE.



As tecnologias de tratamento de efluentes são aperfeiçoamentos do processo de depuração da natureza, que busca reduzir seu tempo de duração e aumentar sua capacidade de absorção, com melhor resultado em termos de qualidade do efluente lançado, considerando a população a ser atendida.

A remoção da carga orgânica doméstica é a porcentagem de efetiva da remoção através de tratamento (carga orgânica poluidora doméstica reduzida, em kg DBO/dia) em relação à carga orgânica poluidora doméstica potencial (kg DBO/dia). O Quadro 61 apresenta eficiência do tratamento para redução da carga orgânica poluidora doméstica para os municípios da UGRHI-17.

Município	População Total	(%) Tratam.	Proporção de redução da carga orgânica doméstica (%)	Eficiência (%)
Águas de Santa Bárbara	5.769	68,0	56,6	83
Alvinlândia	3.093	97,0	66,9	69
Assis	98.415	99,0	80,2	81
Avaré	85.384	98,0	91,8	93,72
Cabrália Paulista	4.322	99,0	91,2	92

Município	População Total	(%) Tratam.	Proporção de redução da carga orgânica doméstica (%)	Eficiência (%)
Campos Novos Paulista	4.677	100,0	79,8	80
Cândido Mota	29.965	93,2	53,3	57,15
Canitar	4.674	100,0	74,0	74
Cerqueira César	18.391	90,3	51,5	57
Chavantes	12.168	100,0	50,0	50
Cruzália	2.186	98,0	79,7	82
Duartina	12.116	97,0	81,4	84
Echaporã	6.262	97,0	88,2	91
Espírito Santo do Turvo	4.519	97,0	80,3	83
Fernão	1.604	100,0	81,6	81
Florínia	2.750	90,0	82,1	91
Gália	6.730	100,0	88,1	88
Iaras	6.624	91,0	83,8	92
Ibirarema	7.121	98,6	84,8	86
Itatinga	19.281	95,0	78,7	82,91
João Ramalho	4.267	99,0	89,2	90
Lucianópolis	2.249	100,0	88,1	88
Lupércio	4.386	100,0	81,2	81
Maracaí	13.441	96,0	84,4	88
Ocaçu	4.151	93,1	75,1	81
Óleo	2.583	15,1	12,8	80
Ourinhos	106.909	85,3	72,1	84,62
Palmital	21.408	100,0	87,0	87
Paraguaçu Paulista	43.264	100,0	77,0	77
Pardinho	5.985	88,0	82,7	94
Paulistânia	1.777	86,0	69,1	80
Pedrinhas Paulista	2.977	98,0	87,9	90
Platina	3.347	100,0	80,1	80
Pratânia	4.870	95,0	79,5	84
Quatá	13.379	99,0	83,1	84
Rancharia	28.799	93,0	76,3	82,02
Ribeirão do Sul	4.389	93,0	71,6	77
Salto Grande	8.930	67,7	42,0	62
Santa Cruz do Rio Pardo	45.019	95,0	86,4	91
São Pedro do Turvo	7.268	100,0	82,9	83
Tarumã	13.878	98,0	83,2	85
Ubirajara	4.547	92,0	76,2	83
Total - UGRHI 17	683.874	92,9	76,0	81,7

Fonte: CETESB, 2015.

Rua Alfredo Guedes, 1949 - sala 709
Bairro Alto - Piracicaba - SP
CEP 13416-901

email: irrigart@irrigart.com.br

A UGRHI-17 possui um índice médio de proporção de redução de carga orgânica poluidora doméstica de 76 %, ou seja, de toda a carga orgânica doméstica produzida na área da UGRHI 17 aproximadamente 76% é tratada. Com este índice a classificação geral da UGRHI é considerada “regular”, entretanto a maior parte dos municípios (23 municípios) é classificado como “bom”, apenas Óleo e Salto Grande, se classificam como “ruim”, com proporção de redução de carga orgânica abaixo de 50%. Dezenove municípios (19) da UGRHI-17 são classificados como “regular”, como pode-se observar na Figura 96.

A classificação dos municípios quanto a proporção de redução de carga orgânica, segue abaixo:

Proporção de redução da carga orgânica poluidora doméstica	Classificação
< 50%	Ruim
≥ 50% e < 80%	Regular
≥ 80%	Bom

Fonte: CRHi, 2010.

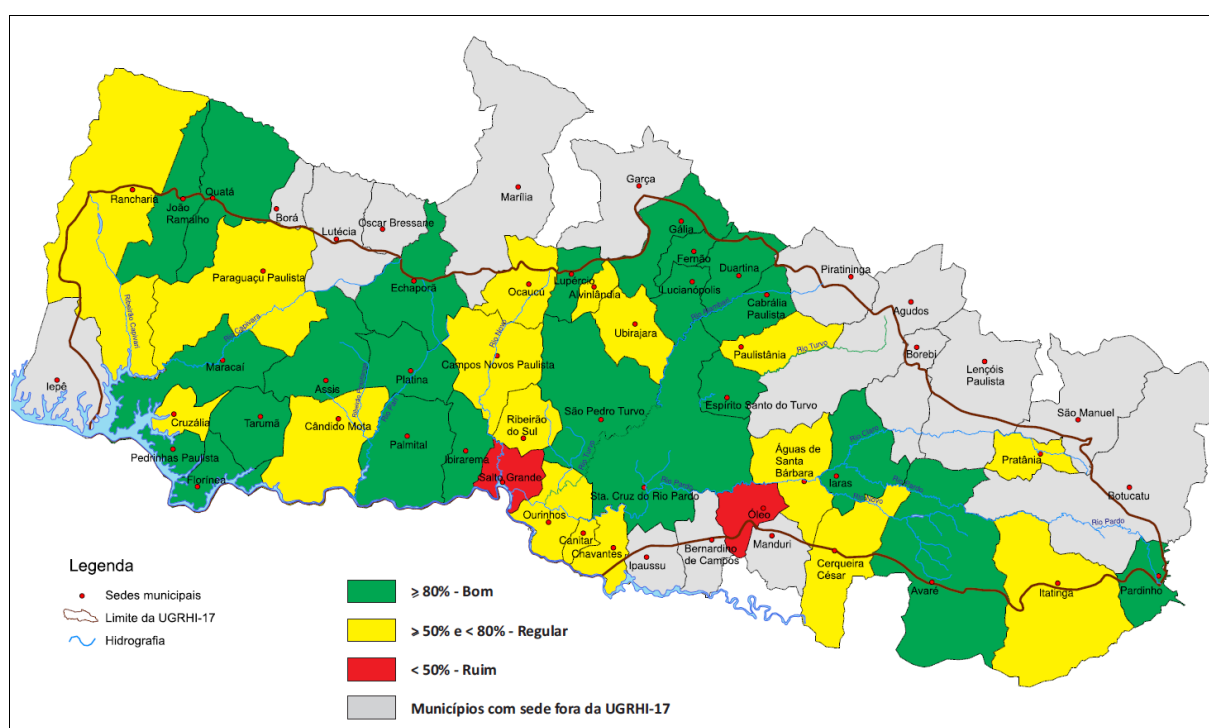


Figura 96. Redução da carga orgânica poluidora doméstica nos municípios da UGRHI-17.

Fonte: CETESB, 2015.

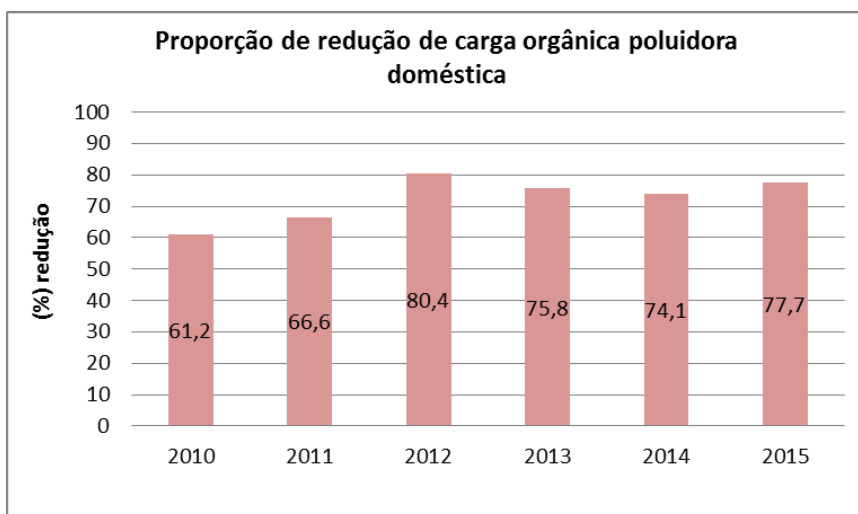


Figura 97. Proporção de redução da carga orgânica doméstica nos municípios da UGRHI-17.
Fonte: CETESB, 2015.

Comparando os anos de 2010 a 2015, observa-se que a eficiência de tratamento para a redução da carga orgânica dos municípios da UGRHI-17, sofreu uma pequena variação melhorando a eficiência entre 2010 e 2012, piorando entre 2012 e 2014 e melhorando no ano de 2015. Pode-se concluir que a eficiência dos tratamentos de efluentes aumentou com os investimentos feitos, levando em consideração que a população aumentou e houve consequentemente um aumento na geração da carga orgânica poluidora doméstica.

Mesmo apresentando esse aumento o índice é classificado como Regular, mas é importante que sejam feitos investimentos na ampliação e melhorias em estações de tratamento, para que haja uma melhora na redução da carga orgânica doméstica.

♦ **ICTEM – Indicador de coleta e tratabilidade de esgoto da população urbana da UGRHI-17**

O ICTEM⁵ é um indicador que varia de 0 a 10 e retrata a situação que leva em consideração a efetiva remoção da carga orgânica (em relação à carga orgânica potencial gerada pela população urbana) sem deixar de observar a importância de outros elementos que compõem em um sistema de tratamento de esgoto, como a coleta, o afastamento e o tratamento. Além disso, considera também o atendimento à legislação quanto à eficiência de remoção (superior a 80% da carga orgânica) e a conformidade com os padrões de

⁵ ICTEM = valor zero significa que não há coleta e nem tratamento do esgoto e valor 10 significa que há coleta e tratamento de toda a população urbana.

qualidade do corpo receptor dos efluentes (CETESB, 2013). Este índice permite comparar de maneira global a eficácia de esgotamento sanitário.

Os dados do ICTEM são obtidos no relatório de “Qualidade das águas superficiais no Estado de São Paulo”, publicado anualmente pela CETESB. O Quadro 62 apresenta os dados de ICTEM desde 2010 até 2015 para os municípios da UGRHI-17.

Quadro 62. Índice de coleta e tratabilidade de esgoto na UGRHI-17.

Município	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Águas de Santa Bárbara	0,95	1,0	0,98	6,4	5,6	6,5
Alvinlândia	5,99	6,7	5,11	6,4	5,3	7,5
Assis	10,00	8,4	9,80	8,4	8,4	9,8
Avaré	6,36	8,3	9,47	8,0	7,4	9,5
Cabrália Paulista	8,12	8,1	9,79	9,8	9,8	9,8
Campos Novos Paulista	1,49	1,5	1,49	1,5	1,5	10,0
Cândido Mota	9,49	9,5	9,49	9,5	9,5	6,4
Canitar	6,53	6,6	7,36	7,1	9,8	8,1
Cerqueira César	9,43	9,4	9,43	6,1	2,7	6,2
Chavantes	5,47	4,2	7,85	8,1	8,1	6,6
Cruzália	6,69	7,6	7,16	8,4	8,4	9,8
Duartina	1,74	8,2	8,23	9,7	9,7	9,8
Echaporã	7,21	9,8	9,96	10,0	10,0	10,0
Espírito Santo do Turvo	7,90	7,9	8,28	8,3	9,8	9,8
Fernão	9,50	8,1	8,01	9,5	9,5	9,5
Florínia	7,22	7,6	8,14	8,0	8,0	9,7
Gália	9,50	9,5	9,50	7,5	9,5	9,5
Iaras	7,94	9,3	9,32	7,5	9,3	9,7
Ibirarema	7,12	7,9	9,76	9,8	9,8	9,8
Itatinga	8,11	8,4	8,18	7,1	8,1	8,2
João Ramalho	9,99	10,0	8,25	9,5	9,5	9,5
Lucianópolis	9,80	9,8	9,80	9,8	9,8	9,8
Lupércio	9,50	9,5	9,50	9,5	9,5	9,5
Maracá	9,41	9,7	9,71	8,2	8,2	9,7
Ocaçu	9,50	7,9	6,16	7,8	7,8	7,8
Óleo	1,34	1,7	1,34	1,7	2,1	2,4
Ourinhos	5,31	5,4	7,57	7,6	7,6	7,8
Palmital	6,32	7,2	9,80	9,8	9,8	9,8
Paraguaçu Paulista	7,72	8,3	10,00	10,0	10,0	8,5
Pardinho	6,87	6,9	6,87	7,7	8,1	9,5
Paulistânia	1,41	1,4	1,47	1,5	1,5	7,6
Pedrinhas Paulista	5,89	8,2	8,49	8,6	10,0	10,0
Platina	6,84	5,9	7,01	7,0	7,0	9,8

Município	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Pratânia	9,77	9,8	9,80	8,4	8,6	8,6
Quatá	7,68	4,3	9,49	9,7	9,5	9,5
Rancharia	6,28	6,3	8,06	8,1	8,1	8,4
Ribeirão do Sul	9,40	9,7	9,70	8,0	8,0	7,9
Salto Grande	4,34	3,6	5,33	5,2	5,2	5,2
Santa Cruz do Rio Pardo	7,15	10,0	10,00	9,9	9,9	9,9
São Pedro do Turvo	1,63	7,9	9,80	9,8	9,8	9,8
Tarumã	7,74	9,7	9,74	8,2	8,3	9,8
Ubirajara	8,32	7,7	8,20	8,1	8,1	8,1
MÉDIA UGRHI 17	6,9	7,4	9,6	8,1	7,9	8,2

Fonte: CETESB, 2015.

A CETESB estabelece o enquadramento do sistema de esgotamento sanitário do município através dos valores do ICTEM conforme segue:

ICTEM	Classificação
$0 < \text{ICTEM} \leq 2,5$	Péssimo
$2,5 < \text{ICTEM} \leq 5,0$	Ruim
$5,0 < \text{ICTEM} \leq 7,5$	Regular
$7,5 < \text{ICTEM} \leq 10$	Bom

Fonte: CETESB, 2015.

A UGRHI-17 possui um índice de coleta e tratamento de esgoto de 8,2, portanto, classifica-se como BOM. Em 2010, 6 (seis) municípios da UGRHI-17 se classificaram com o ICTEM como “péssimo”. Comparando com o ano de 2015, esse número diminuiu para apenas 1, o município de Óleo.

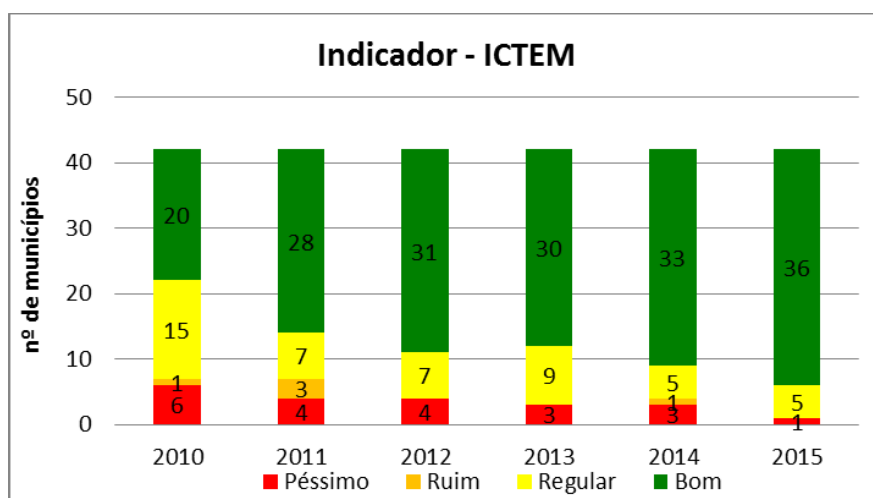


Figura 98. Classificação do ICTEM nos municípios da UGRHI-17.

Fonte: CETESB, 2015.

Comparando os índices do ano de 2010 com o ano de 2015, houve uma melhora em grande parte dos municípios. De 20 (vinte) municípios que possuíam o ICTEM classificados como “bom”, em 2015, aumentou para 36 (trinta e seis). No ano de 2015, apenas 5 municípios são classificados como “regular”, entre eles, Águas de Santa Bárbara (6,2), Cândido Mota (6,4), Cerqueira César (6,2), Chavantes (6,6) e Salto Grande (5,2).

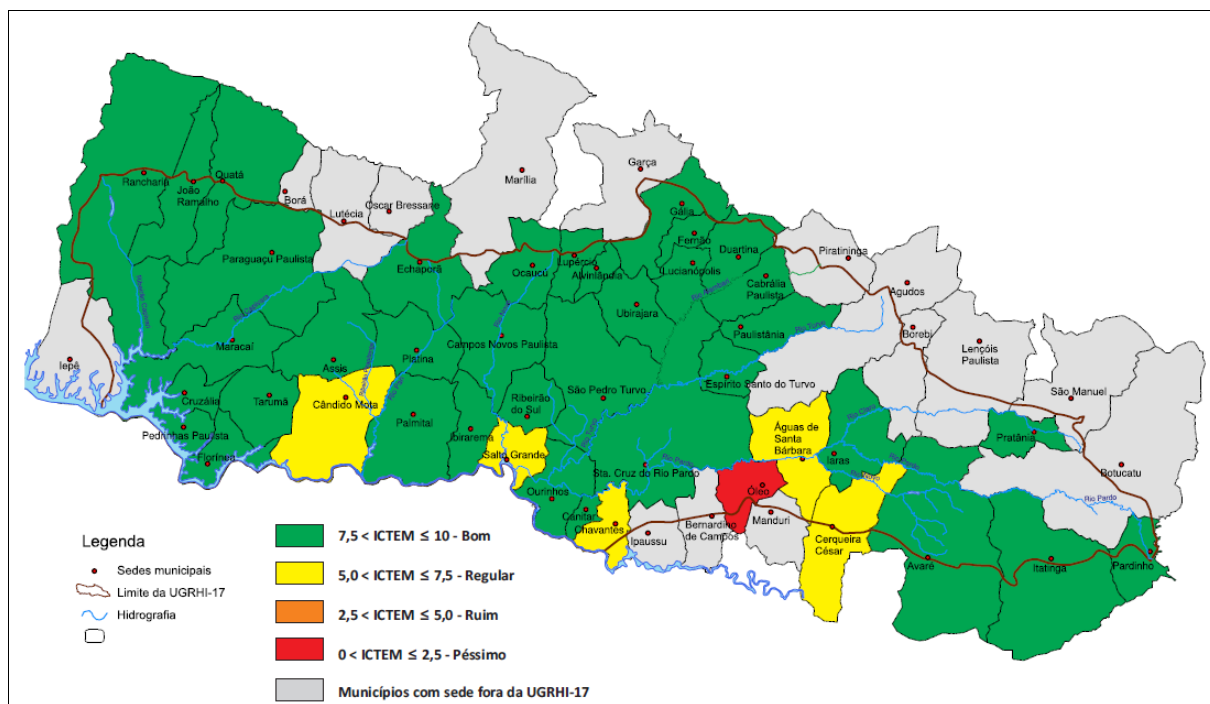


Figura 99. ICTEM dos municípios da UGRHI-17.

Fonte: CETESB, 2015.

◆ Pontos de lançamento de efluentes

Os dados dos pontos de lançamento de efluentes domésticos dos municípios (nome do corpo receptor) foram retirados do relatório de qualidade de água da CETESB (2015), e do cadastro de usuários de recursos hídricos da UGRHI-17 e são apresentados no Quadro 63 e na Figura 100.

Quadro 63. Dados dos pontos de lançamento de esgoto dos municípios SABESP e não SABESP da UGRHI-17.

Município	Curso d'água receptor
Águas de Santa Bárbara	Rio Pardo
Alvinlândia	Ribeirão Agua do Jaú
Assis	Corr. Do Jacu e Corr. Fortuninha
Avaré	Rib. Do Lajeado e Cór. Das Pedras

Município	Curso d'água receptor
Cabrália Paulista	Rio Alambari
Campos Novos Paulista	Córrego Barraca
Cândido Mota	Água do Pica Pau e Água do Jacu
Canitar	Rio Pardo
Cerqueira César	Ribeirão do Saltinho
Chavantes	Ribeirão Colossinho
Cruzália	Ribeirão água da Pintada
Duartina	Rio Serrote
Echaporã	Ribeirão Cascavel
Espírito Santo do Turvo	Rio Turvo
Fernão	Ribeirão das Antas
Florínia	Corr. do Pântano
Gália	Ribeirão das Antas
Iaras	Corr. Água de Limeira
Ibirarema	Córrego Pau D'alto
Itatinga	Rio Novo
João Ramalho	Córrego Água João Ramalho
Lucianópolis	Corr. Água Rasa
Lupércio	Ribeirão Santo Anastácio
Maracáí	Rio Capivara
Ocaçu	Rio do Peixe e Córrego do Lageado
Óleo	Ribeirão Barra Grande
Ourinhos	Rio Pardo, Corr. Jacuzinho Rio Paranapanema
Palmital	Córrego Água Parada
Paraguaçu Paulista	Rio Capivara
Pardinho	Rio Pardo
Paulistânia	Corr. Pinheirinho
Pedrinhas Paulista	Corr. das Pedrinhas
Platina	Rio do Pau
Pratânia	Rio Claro
Quatá	Ribeirão Água da Bomba
Rancharia	Água da Lavadeira e Outros
Ribeirão do Sul	Ribeirão dos Pintos
Salto Grande	Rio Novo
Santa Cruz do Rio Pardo	Rio Pardo
São Pedro do Turvo	Córrego S. João
Tarumã	Ribeirão do Tarumã
Ubirajara	Corr. do Eusébio

Fonte: CETESB, 2015.

Rua Alfredo Guedes, 1949 - sala 709
Bairro Alto - Piracicaba - SP
CEP 13416-901

email: irrigart@irrigart.com.br

Além dos lançamentos dos municípios, foram retirados da base de dados de outorgas do DAEE, com informações do ano de 2015, os lançamentos superficiais de usuários rurais, urbanos e industriais. Esses dados são apresentados e espacializados na Figura 100. Esse mapa é apresentado em escala adequada no desenho 9.922/16 em anexo.

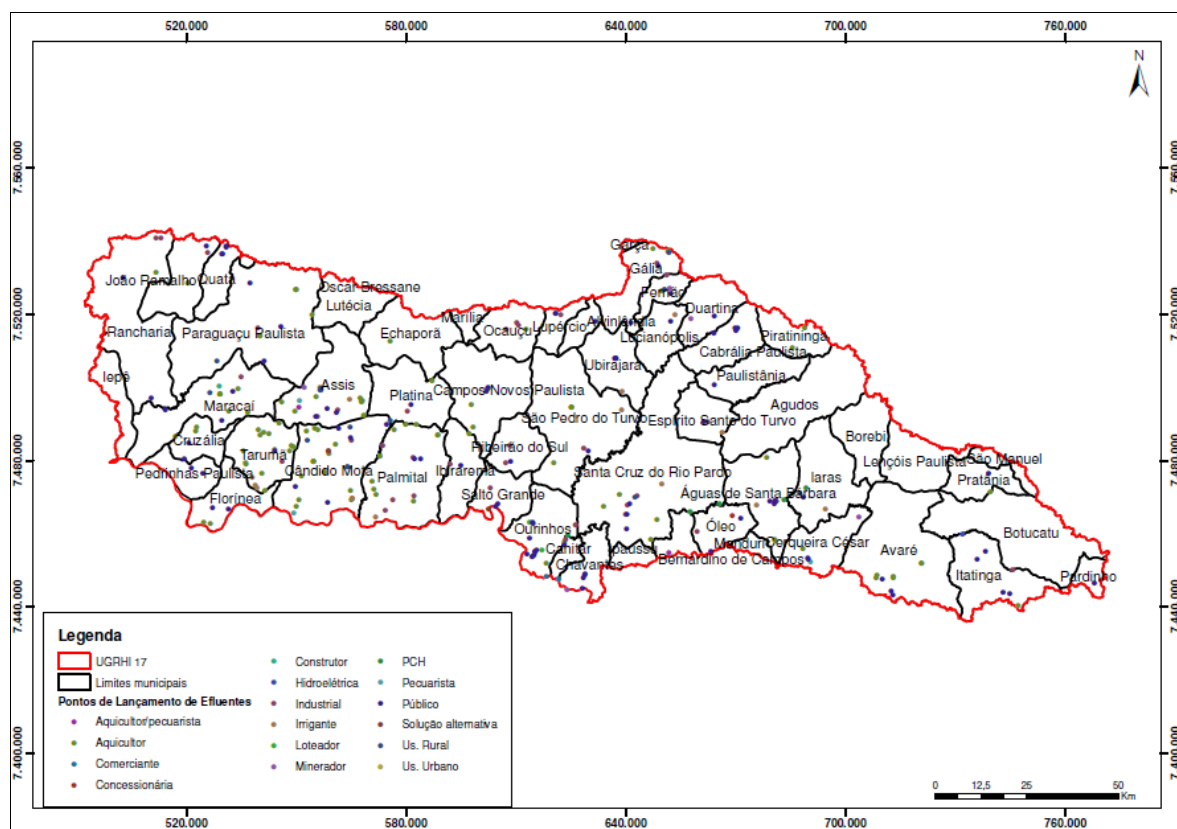


Figura 100. Pontos de lançamento superficial na UGRHI-17.

Fonte: DAEE, 2015.

♦ Lançamento de efluentes industriais

As cargas poluidoras de origem industrial correspondem aos lançamentos de efluentes líquidos diretamente nos rios e córregos, com ou sem tratamento prévio, constituindo-se fontes de poluição direta das águas superficiais onde são lançadas e, indireta, de solos e águas subterrâneas, como decorrência da infiltração e migração descendente.

Em relação às atividades industriais com potencial para geração de carga poluidora, há algumas indústrias presentes na UGRHI: Indústrias alimentícias, indústrias de bebidas, Frigoríficos, Têxtil e Usinas de Açúcar e Alcool.

O relatório de qualidade de águas superficiais da CETESB, não possui base de dados para quantificação das fontes poluidoras nos setores industriais. A UGRHI-17 apresenta baixa atividade industrial, e não concentra elevados índices de despejos de efluentes industriais.

De acordo com dados outorgados do DAEE (2015) a UGRHI-17 possui 42 lançamentos industriais outorgados. As cargas remanescentes de origem industrial, apesar de reduzidas com relação às cargas potenciais, devido de medidas de tratamento, continuam participando da carga remanescente total, sendo uma das fontes de poluição dos recursos hídricos. Conforme os dados de outorga de usuários (DAEE, 2015), a vazão lançada pelo setor industrial é da ordem de 0,595 m³/s.

♦ **Lançamento de efluentes doméstico líquido em solo**

Há dados da base de outorgas do DAEE com informações de lançamento sobre o solo, indicando a existência de 199 (cento e noventa e nove) lançamentos, 65 (sessenta e cinco) destes, classificados como usuário rural, 8 (oito) classificados como usuário urbano, e 52 (cinquenta e dois) classificado como usuário industrial e o restante são outro tipos de usuários (74). Não há informações sobre coordenadas e vazões de lançamento, e, situações como esta contribuem para o aumento das cargas poluidoras, que é um dos componentes do aumento de risco da contaminação das águas subterrâneas, principalmente por nitrato.

4.7.9 Manejo de resíduos sólidos

Os resíduos sólidos tem uma influencia basicamente indireta sobre os recursos hídricos, porém de grande potencial poluidor das águas superficiais e subterrâneas.

Resíduos sólidos são considerados um dos grandes problemas das sociedades contemporâneas, manifestando-se com mais força nas áreas urbanas, onde agravam problemas ambientais já existentes e levam ao aparecimento de outros, quase sempre relacionados às formas ineficientes de gestão. É considerada uma fonte potencial de contaminação do solo, águas superficiais e águas subterrâneas.

Este item caracteriza e avalia os sistemas de coleta, transporte e tratamento e disposição final de resíduos sólidos/rejeitos. Os resíduos sólidos resultam de atividades de origem: industrial, doméstico, serviços de saúde, comercial, agrícola, de serviços e varrição.

As informações sobre o manejo de resíduos sólidos da UGRHI-17 (coleta, tratamento de disposição final), são obtidas no Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Domiciliares

(CETESB, 2015). O Quadro 64 apresenta os indicadores de manejo de resíduos sólidos na UGRHI-17.

Quadro 64. Indicadores de resíduos sólidos da UGRHI-17.

Variável	Indicador	Parâmetro
Poluição Ambiental	P.04 Resíduos sólidos	P.04-A: Resíduo sólido domiciliar gerado: ton./dia (2015)
		504,95 ton./dia
Saneamento Básico	E.06 Infraestrutura de Saneamento	E.06-B: Taxa de cobertura do serviço de coleta de resíduos: (2014)%
		96,91 %
Controle da Poluição Ambiental	R.01 Coleta e disposição de resíduos sólidos	R.01-B: Resíduo sólido domiciliar disposto em aterro: ton./dia de resíduo/IQR (2013)
		Adequado: 339,64 ton./dia (67,3%) Inadequado: 165,31 ton./dia (32,7%)
		R.01-C: IQR da instalação de destinação final de resíduo sólido domiciliar: enquadramento de 0 a 10 (2013)
		Adequado: 37 municípios – 88% Inadequado: 5 municípios – 12%

Fonte: adaptado de CRHi (2016)

4.7.10 Resíduos sólidos domiciliares

Os resíduos sólidos domiciliares são aqueles gerados nas residências e sua composição é bastante variável. Em média, mais de 50% dos resíduos domiciliares são compostos por materiais orgânicos (restos de comida e varrição).

Para estimar a geração de resíduos domiciliares é considerado somente o resíduo de origem domiciliar, que contempla: residências, estabelecimentos comerciais e estabelecimentos de serviços de pequeno porte. A quantidade de resíduo sólido gerado é estimada com base na população urbana de cada município, considerando seu índice de produção de resíduos (per capita), conforme descrito no Quadro 65.

Quadro 65. Índices de produção per capita de resíduos sólidos urbanos em função da população urbana.

População Urbana (nº de hab.)	Produção de Resíduo (kg/hab.dia)
Até 25.000	0,7
De 25.001 a 100.000	0,8
De 100.001 a 500.000	0,9
Maior que 500.000	1,1

Fonte: CETESB, 2014.

A UGRHI-17 tem geração de aproximadamente 504,95 toneladas diárias de lixo (2015). O município que se classifica como o maior gerador de resíduos sólidos domiciliares é o município de Ourinhos, seguido pelos municípios de Assis e Avaré, devido a ser os municípios mais populosos da UGRHI-17, representando aproximadamente 48% do total de lixo gerado na UGRHI-17. Este indicador de resíduo sólido está intimamente ligado ao número de pessoas e ao crescimento populacional do município e da UGRHI.

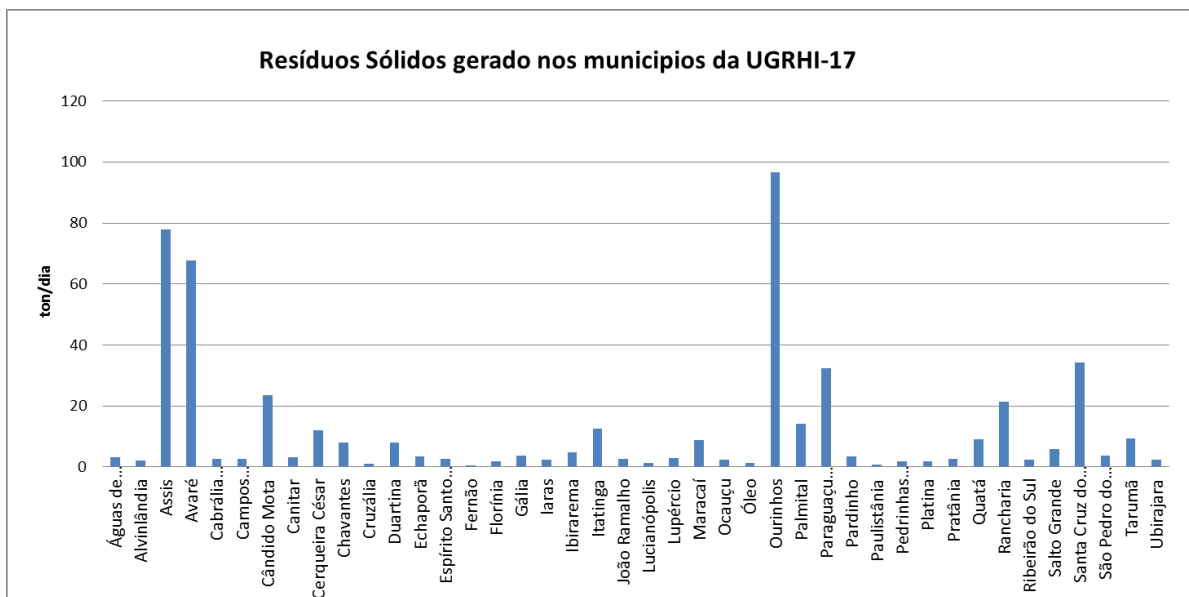


Figura 101. Resíduos sólidos gerados nos municípios na UGRHI-17.

Fonte: CETESB, 2015.

Observa-se na Figura 101 que a geração de resíduos sólidos entre os anos de 2010 e 2012 não apresentou grandes aumentos ou diminuições nas toneladas diárias. Após esse período, houve um aumento significativo de 50% na geração de resíduos sólidos urbanos de entre 2012 e 2015.

Esse aumento ocorreu devido aos índices estimativos de produção “per capita” de resíduos sólidos urbanos adotados em função da população urbana, que, de 2010 a 2012, era utilizado para municípios menores do que 100.00 habitantes, um índice de 0,4 kg/hab.dia, e, em 2013, foi utilizado os valores do Quadro 65 (0,7 e 0,8 kg/hab.dia para municípios de até 25.000 habitantes e de 25.000 até 100.000 habitantes, respectivamente).

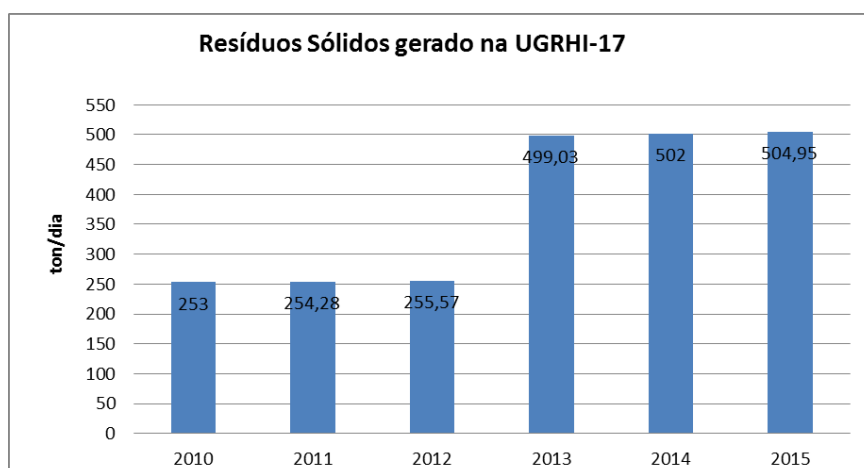


Figura 102. Evolução da geração de resíduos sólidos urbanos na UGRHI-17⁶.
Fonte: CETESB, 2015.

4.7.11 Coleta de resíduos sólidos urbanos

Este item aborda o percentual estimado de população atendida por coleta de resíduos sólidos domiciliares em relação a população total. Os dados são disponibilizados pelos SNIS, que corresponde a “taxa de cobertura do serviço regular de coleta de resíduos domiciliares, dos municípios participantes do SNIS”.

Quadro 66. Coleta de resíduos sólidos urbanos na UGRHI-17.

Município	Índice Coleta (%) 2014
Águas de Santa Bárbara	100,00
Alvinlândia	89,76
Assis	96,12
Avaré	100,00
Cabrália Paulista	88,44
Campos Novos Paulista	100,00
Cândido Mota	100,00
Canitar	94,72
Cerqueira César	98,91
Chavantes	100,00
Cruzália	100,00
Duartina	95,42
Echaporã	NA
Espírito Santo do Turvo	93,05
Fernão	99,28

⁶ A partir do ano de 2013 houve uma mudança na metodologia de cálculo da quantidade de resíduos sólidos.

Município	Índice Coleta (%) 2014
Florínia	88,80
Gália	100,00
Iaras	60,03
Ibirarema	100,00
Itatinga	97,34
João Ramalho	94,94
Lucianópolis	100,00
Lupércio	NA
Maracaí	100,00
Ocaçu	79,86
Óleo	NA
Ourinhos	100,00
Palmital	100,00
Paraguaçu Paulista	90,12
Pardinho	100,00
Paulistânia	100,00
Pedrinhas Paulista	91,44
Platina	78,71
Pratânia	75,78
Quatá	93,84
Rancharia	100,00
Ribeirão do Sul	97,20
Salto Grande	100,00
Santa Cruz do Rio Pardo	90,88
São Pedro do Turvo	100,00
Tarumã	100,00
Ubirajara	72,93
Total	96,91

Fonte: SNIS, 2015.

A UGRHI-17 possui um índice de coleta de resíduos sólidos urbanos de 96,91% do que total gerado, considerando os municípios que possuem dados, pois para alguns dos municípios há ausência dos dados. Trinta e nove (39) municípios dispõem de dados de cobertura de coleta de resíduos sólidos domiciliares. Destes, somente o município de Palmital se classifica como “ruim”, os municípios de Alvinlândia, Cabralia Paulista, Florínea, Iaras, Ocaçu, Platina, Pratânia, Ubirajara são classificados com valores entre 50 e 90% de cobertura de coleta de resíduos sólidos. Os municípios de Echaporã, Lupércio e Óleo não apresentaram dados, e o restante está todos classificados como “bom”, conforme se observa na Figura 103.

O valor de referência utilizado pelo SNIS é adaptado para classificar os municípios quanto à coleta de resíduos sólidos:

Cobertura do sistema de coleta de resíduos sólidos	Classificação
dados não fornecidos/sem informação	Sem dados
< 50%	Ruim
≥ 50% e < 90%	Regular
≥ 90%	Bom

Fonte: CRHi, 2010

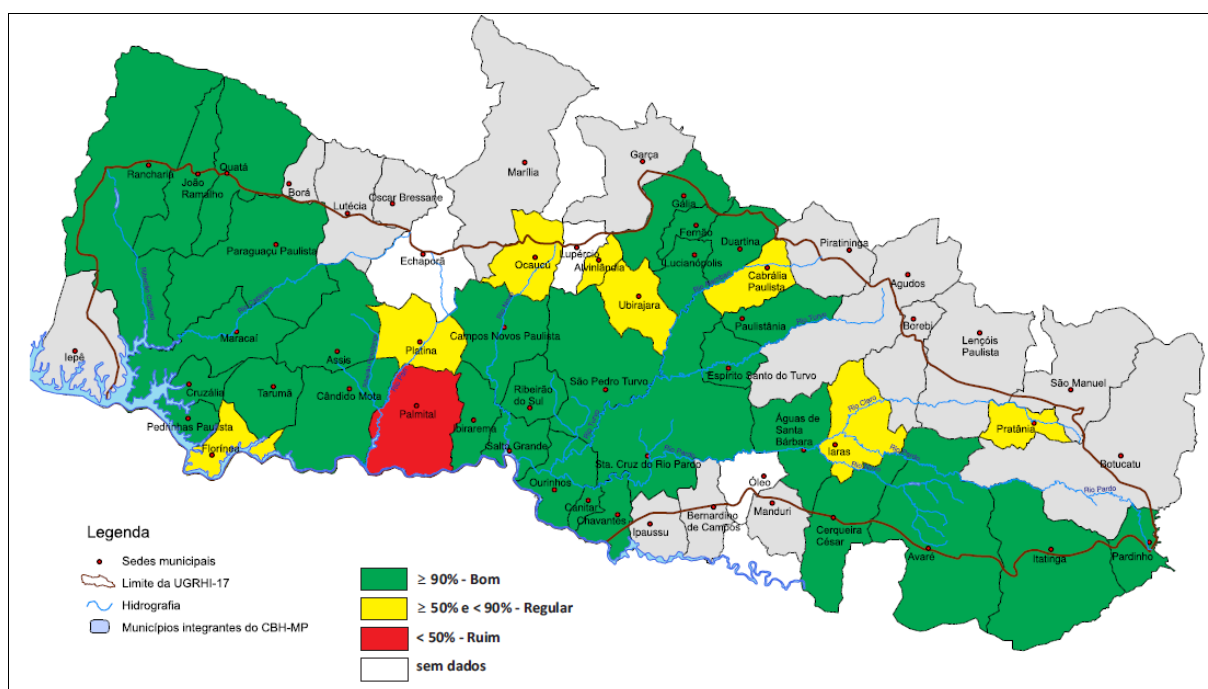


Figura 103. Cobertura do sistema de coleta de resíduos sólidos nos municípios da UGRHI-17.
Fonte: SNIS, 2015.

Pode-se notar uma evolução na coleta de resíduos sólidos principalmente no que se refere aos municípios que se classificam como BOM.

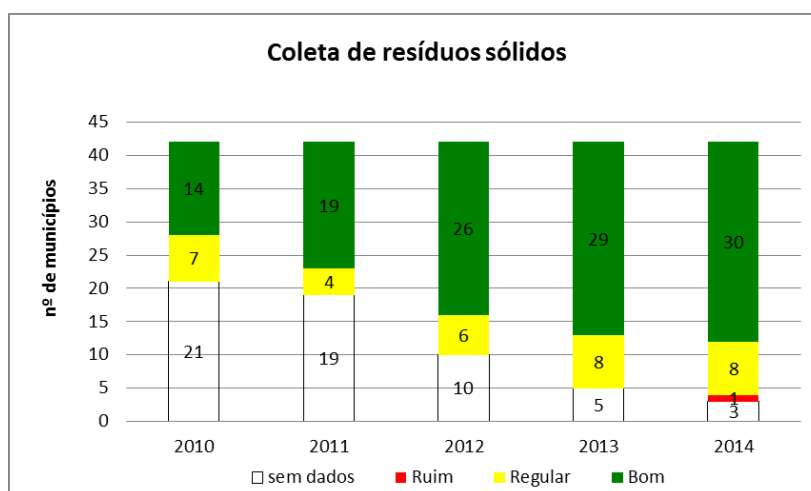


Figura 104. Evolução da coleta de resíduos sólidos urbanos na UGRHI-17.
Fonte: SNIS, 2015.

4.7.12 Disposição de resíduos sólidos urbanos

A disposição adequada de resíduos sólidos é uma medida importante para evitar a contaminação de águas superficiais e subterrâneas. Os dados de quantidade de resíduos sólidos domiciliares gerados no município e do enquadramento do aterro no qual o município dispõe este resíduo, são obtidos através da CETESB, que publica desde 1997 o “Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Domiciliares”.

Este inventário de dados consiste na avaliação e classificação da destinação final de resíduos sólidos domiciliares, através do índice IQR. O Quadro 67 apresenta o enquadramento do IQR, conforme utilizados pela CETESB, durante os anos de 1997 a 2011.

Quadro 67. Enquadramento das condições de tratamento/destinação final dos resíduos sólidos domiciliares

IQR / IQR-Valas / IQC	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)

Fonte: CETESB, 2010.

A classificação do IQR em 2011, 2012, 2013, 2014 e 2015 apresenta informações da nova metodologia de avaliação, que contempla a aplicação de novos critérios de pontuação e de classificação dos locais de destinação dos resíduos sólidos urbanos. Nestes novos critérios, foram criadas três formas de avaliação do locais de destinação de resíduos, conforme apresentado:

- a) IQR Nova proposta = avaliação dos aterros sanitários.

Rua Alfredo Guedes, 1949 - sala 709
Bairro Alto - Piracicaba - SP
CEP 13416-901

email: irrigart@irrigart.com.br

b) IQR Valas = avaliação dos aterros em valas.

c) IQC = avaliação dos aterros controlados

Em função dos índices IQR Nova Proposta, IQR-Valas Nova proposta e IQC apurados, as instalações são enquadradas como inadequadas e adequadas, conforme mostra o Quadro 68.

Quadro 68. Enquadramento das condições das instalações de tratamento e/ou disposição final de resíduos sólidos domiciliares.

IQR – NP, IQR Valas – NP e IQC	Enquadramento
0,0 a 7,0	Condições Inadequadas (I)
7,1 a 10,0	Condições Adequadas (A)

Fonte: CETESB, 2015.

A Figura 105 apresenta a classificação do IQR nos municípios, conforme a nova metodologia adotada pela CETESB, em 2013, 2014 e 2015.

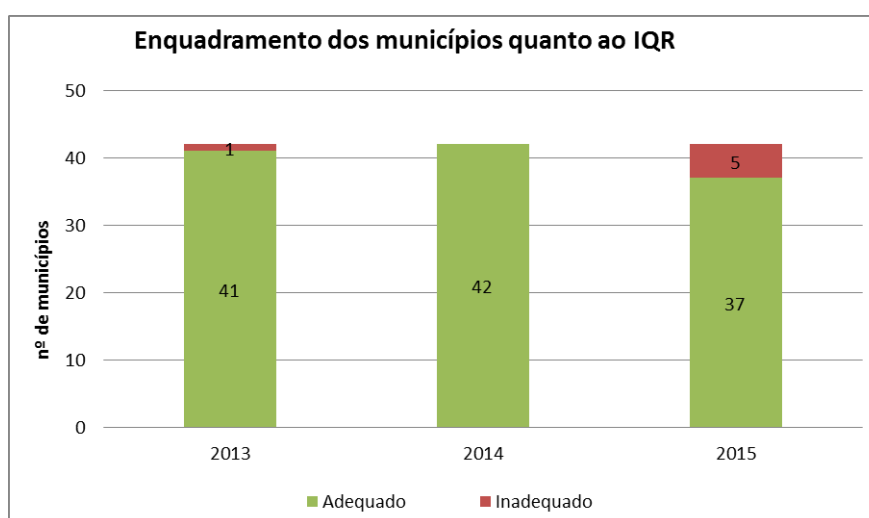


Figura 105. Classificação da destinação final dos resíduos sólidos domiciliares nos municípios da UGRHI-17 – nova metodologia.

Fonte: CETESB, 2015.

A nova metodologia classifica a destinação final dos resíduos apenas em adequada e inadequada. Pode-se observar que, apenas 5 (cinco) municípios, apresentaram em 2015, destinação de resíduos inadequada. Pode-se concluir que esse número aumentou em relação ao ano de 2013. O Quadro 69 apresenta o enquadramento dos municípios da UGRHI-17 quanto às condições de tratamento e disposição dos resíduos domiciliares nos anos de 2010, 2011, 2012, 2013, 2014 e 2015, sendo que a partir de 2012 a classificação já

é feita com base na nova metodologia. Para a classificação de 2011, 2012 e 2013 foi utilizada a nova metodologia.

Quadro 69. Classificação dos municípios da UGRHI-17, quanto às condições de tratamento e disposição dos resíduos domiciliares (IQR). Fonte: CETESB, 2015

Município	Lixo (t/dia)	INVENTÁRIO IQR - Classificação						IQR 2015
		2010	2011	2012*	2013*	2014*	2015*	
Águas de Santa Bárbara	3,16	A	A	A	A	A	A	10
Alvinlândia	1,99	A	I	A	A	A	A	8,3
Assis	77,73	A	I	A	A	A	A	9,4
Avaré	67,69	A	A	A	A	A	A	9,5
Cabrália Paulista	2,66	A	A	A	A	A	A	7,4
Campos Novos Paulista	2,63	A	A	A	A	A	A	8,8
Cândido Mota	23,41	A	I	A	I	A	I	4,4
Canitar	3,24	A	A	A	A	A	A	8
Cerqueira César	11,99	A	A	A	A	A	A	7,4
Chavantes	8,04	A	A	A	A	A	A	7,8
Cruzália	1,03	A	A	A	A	A	A	7,9
Duartina	7,9	A	A	A	A	A	A	7,8
Echaporã	3,52	A	A	A	A	A	A	7,7
Espírito Santo do Turvo	2,77	A	A	A	A	A	A	10
Fernão	0,64	A	A	A	A	A	A	10
Florínia	1,74	A	I	I	A	A	I	3,9
Gália	3,6	A	A	A	A	A	A	9,5
Iaras	2,48	A	A	A	A	A	A	7,3
Ibirarema	4,77	A	A	A	A	A	A	8,5
Itatinga	12,57	I	A	A	A	A	A	7,7
João Ramalho	2,64	A	A	A	A	A	A	9,4
Lucianópolis	1,31	A	A	A	A	A	A	10
Lupércio	2,83	A	I	A	A	A	A	10
Maracaí	8,83	A	A	A	A	A	A	9,4
Ocaçu	2,4	A	A	A	A	A	A	8,2
Óleo	1,21	A	A	A	A	A	A	9,5
Ourinhos	96,69	A	I	A	A	A	I	3,7
Palmital	14,18	A	A	A	A	A	A	7,6
Paraguaçu Paulista	32,48	A	I	I	A	A	A	9,4
Pardinho	3,37	A	A	A	A	A	A	7,7
Paulistânia	0,88	A	A	A	A	A	A	8,6
Pedrinhas Paulista	1,81	A	A	A	A	A	A	9,5
Platina	1,89	A	I	A	A	A	A	9,4
Pratânia	2,66	A	A	A	A	A	A	8
Quatá	9	A	I	A	A	A	A	9,4

Município	Lixo (t/dia)	INVENTÁRIO IQR - Classificação						IQR 2015
		2010	2011	2012*	2013*	2014*	2015*	
Rancharia	21,36	A	A	A	A	A	A	9,4
Ribeirão do Sul	2,37	A	A	A	A	A	A	7,3
Salto Grande	5,83	A	A	A	A	A	A	7,7
Santa Cruz do Rio Pardo	34,11	A	A	A	I	A	I	4
São Pedro do Turvo	3,79	A	A	A	A	A	A	8,4
Tarumã	9,36	A	A	I	A	A	I	5,1
Ubirajara	2,39	A	A	A	A	A	A	7,1
Total	504,95	A	A	A	A	A	A	8,1

LEGENDAS: (A) Condição Adequada / (I) Condição Inadequada / *nova metodologia.

No ano de 2012 houve aumento na disposição de resíduo sólido em aterro controlado e diminuição na disposição de resíduo em aterro Adequado e Inadequado. Esta tendência permaneceu até 2014, entretanto em 2015 houve uma queda significativa chegando a 165,3 toneladas de resíduos dispostos de forma inadequado, ocasionada pelos municípios de Candido Mota, Florínea, Ourinhos, Santa Cruz do Rio Pardo e Tarumã.

A Figura 106 apresenta o enquadramento dos municípios da UGRHI-17, quanto às condições de tratamento e disposição dos resíduos domiciliares (IQR) em 2015.

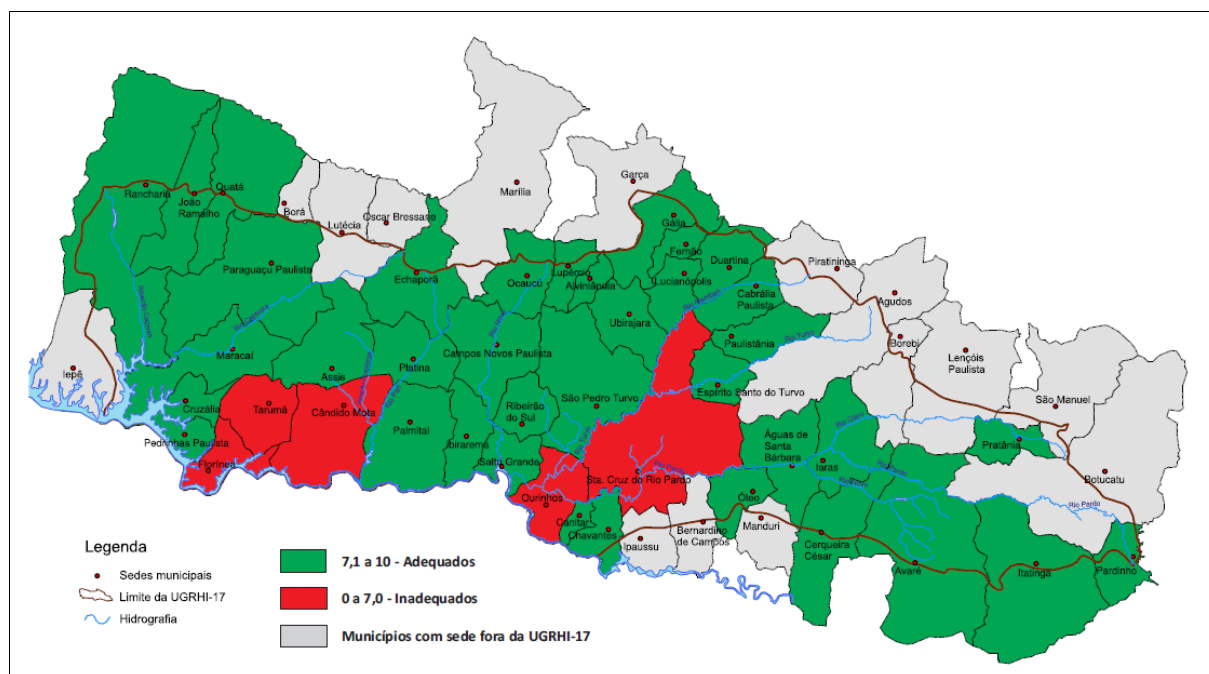


Figura 106. Classificação da destinação final dos resíduos sólidos domiciliares (IQR).

Fonte: CETESB, 2015.

4.7.13 Coleta Seletiva e reciclagem de resíduos

Outra informação relevante em relação aos resíduos sólidos de origem doméstica é quanto à recuperação de recicláveis. Na UGRHI-17, 07 (sete) municípios não possuem coleta seletiva de resíduos recicláveis urbanos, conforme dados disponíveis no diagnóstico do manejo de resíduos sólidos urbanos, do SNIS (2014). Dentre eles, Águas de Santa Bárbara, Florínea, Iaras, João Ramalho, Lucianópolis, Ocauçu e Ubirajara. A Figura 107 apresenta os municípios que possuem ou não coleta seletiva.

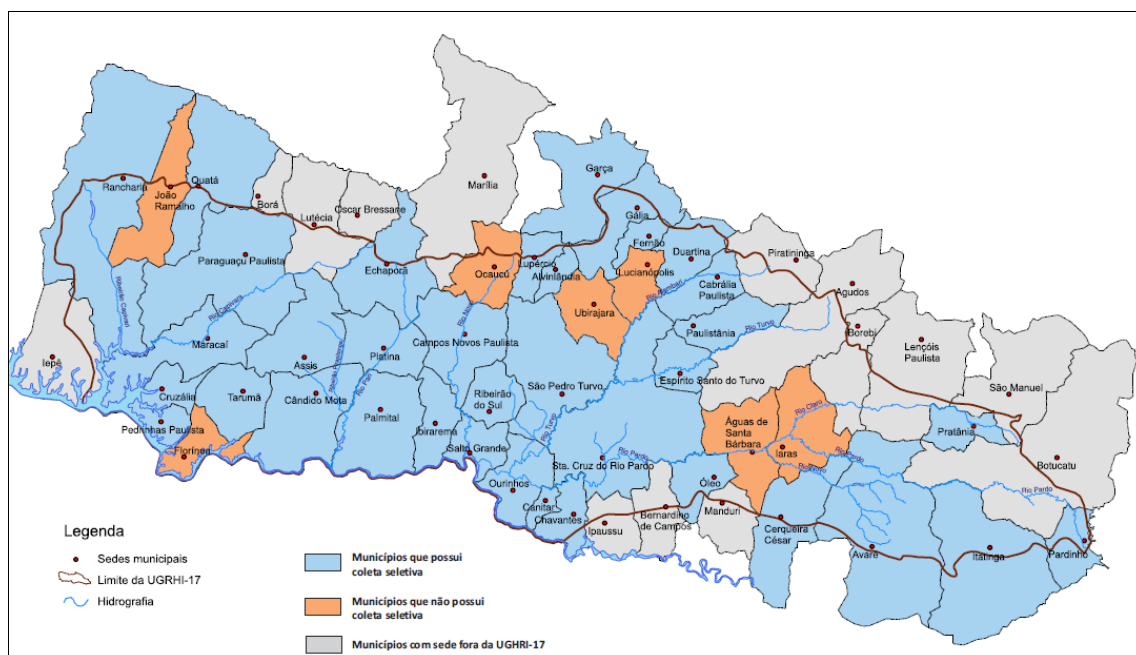


Figura 107. Municípios com coleta seletiva.
Fonte: SNIS, 2014.

4.7.14 Resíduos de serviços de saúde

Conforme IPT/CEMPRE (2000) denomina-se Resíduo dos Serviços de Saúde (RSS), o lixo que contém ou possa conter germes patogênicos, originário de diversos locais que desenvolvem atividades relacionadas ao setor de saúde da população e de animais, tais como: hospitais, clínicas, laboratórios, farmácias, clínicas veterinárias, postos de saúde, consultórios odontológicos, dentre outros. Esse tipo de resíduo merece atenção especial desde sua geração até o momento da disposição final, por ser perigoso tanto à saúde pública como ao meio ambiente. Além dos resíduos com risco biológico citados, os RSS podem conter resíduos com risco químico e radioativo, além de resíduos comuns (IPT, 2008).

O tratamento adequado dos RSS deve garantir a inertização do mesmo antes de ser disposto no solo, conforme as Resoluções CONAMA nº 05/1993 e 358/2005, que estabelecem normas e procedimentos mínimos para o gerenciamento desses resíduos, com vistas a preservar a saúde pública e a qualidade do meio ambiente. O Quadro 70, apresenta informações sobre a massa de RSS coletadas per capita nos municípios da UGRHI-17. As informações foram retiradas dos indicadores sobre coleta de resíduos sólidos de serviços de saúde, disponibilizados pelo SNIS, no diagnóstico do manejo de resíduos sólidos urbanos.

Quadro 70. Resíduos de saúde coletado

Município	Massa de RSS coletada per capita
	KG / 1000 hab.dia
Águas de Santa Bárbara	0,00
Alvinlândia	3,29
Assis	1,70
Avaré	0,00
Cabrália Paulista	0,57
Campos Novos Paulista	0,73
Cândido Mota	1,13
Canitar	0,48
Cerqueira César	0,00
Chavantes	0,86
Cruzália	0,00
Duartina	1,16
Echaporã	0
Espírito Santo do Turvo	0,84
Fernão	2,43
Florínia	0,00
Gália	2,01
Iaras	9,59
Ibirarema	0,00
Itatinga	0,69
João Ramalho	0,29
Lucianópolis	2,06
Lupércio	0
Maracaí	0,00
Ocaucu	0,80
Óleo	0
Ourinhos	0,00
Palmital	1,49
Paraguaçu Paulista	2,93
Pardinho	1,27
Paulistânia	2,63
Pedrinhas Paulista	1,38
Platina	1,02
Pratânia	3,06

Quatá	0,00
Rancharia	18,48
Ribeirão do Sul	0,57
Salto Grande	0,33
Santa Cruz do Rio Pardo	0,52
São Pedro do Turvo	1,88
Tarumã	1,16
Ubirajara	0,00
Total	65,35

Fonte: SNIS, 2015.

4.7.15 Drenagem e manejo das águas pluviais urbanas

Drenagem é o termo empregado na designação das instalações destinadas a escoar o excesso de água, seja em rodovias, na zona rural ou na malha urbana. A drenagem urbana não se restringe aos aspectos puramente técnicos impostos pelos limites restritos à engenharia, pois compreende o conjunto de todas as medidas a serem tomadas que visem à atenuação dos riscos e dos prejuízos decorrentes de inundações aos quais a sociedade está sujeita.

O caminho percorrido pela água da chuva sobre uma superfície pode ser topograficamente bem definido, ou não. O comportamento do escoamento superficial direto sofre alterações substanciais em decorrência do processo de urbanização de uma bacia, principalmente como consequência da impermeabilização da superfície, o que produz maiores picos e vazões. Com o desenvolvimento urbano, a impermeabilização do solo juntamente com o desmatamento da vegetação ciliar diminui a área de infiltração, aumentando a vazão dos rios e o volume de escoamento. Esse volume, que escoava lentamente pela superfície do solo e ficava retido pelas plantas, passa a escoar no canal exigindo maior capacidade de escoamento das seções.

As torrentes originadas pela precipitação direta sobre as vias públicas desembocam nos bueiros situados nas sarjetas. Estas torrentes (somadas à água da rede pública proveniente dos coletores localizados nos pátios e das calhas situadas nos topos das edificações) são escoadas pelas tubulações que alimentam os condutos secundários, a partir do qual atingem o fundo do vale, onde o escoamento é topograficamente bem definido, mesmo que não haja um curso d'água perene. O escoamento no fundo do vale é o que determina o chamado Sistema de Macrodrenagem ou sistema coletor principal de drenagem.

Na UGRHI-17 alguns municípios estão realizando ou já realizaram o Plano Diretor de Drenagem Urbana, que analisa o sistema de drenagem natural, macrodrenagem e microdrenagem, apontando os problemas existentes quanto à inundação urbana. Trinta e três municípios da UGRHI-17 já possuem o Plano de Drenagem urbana, de acordo com dados levantados do FEHIDRO – Fundo Estadual de Recursos Hídricos. Os municípios que ainda não possuem são: Assis, Campos Novos Paulista, Chavantes, Itatinga, João Ramalho, Paraguaçu Paulista, Pardinho, Quatá e Rancharia. Essa informação será confirmada nos trabalhos de campo que serão realizados nos municípios.

O plano diretor deve possibilitar a identificação das áreas a serem preservadas e a seleção das que possam ser adquiridas pelo poder público antes que sejam ocupadas, loteadas ou que seus preços se elevem e tornem a aquisição proibitiva. O plano de drenagem deve ser articulado com as outras atividades urbanas (abastecimento de água e de esgoto, transporte público, planos viários, instalações elétricas, etc.) de forma a possibilitar o desenvolvimento da forma mais harmonizada possível.

Do plano deve também constar a elaboração de campanhas educativas que visem a informar a população sobre a natureza e a origem do problema das enchentes, sua magnitude e consequências. É de capital importância o esclarecimento da comunidade sobre as formas de solução existentes e os motivos da escolha das soluções propostas. A solicitação de recursos deve ser respaldada técnica e politicamente, dando sempre preferência à adoção de medidas preventivas de maior alcance social e menor custo.

O controle da drenagem urbana é muito importante para a UGRHI, uma vez que ela ajuda na prevenção dos processos erosivos e consequentemente no assoreamento dos cursos d'água. Nesta ótica, os planos municipais de drenagem urbana configuram-se como um importante instrumento de auxílio nesta problemática.

O Desenho 15.922/16 em anexo apresenta as áreas vulneráveis de acordo com dados levantados no estudo realizado pelo IPT (2012), sobre áreas inundáveis, no estado de São Paulo.

4.8 Gestão do território e de áreas sujeitas a gerenciamento especial

Este item apresenta as informações de natureza espacial, que possa favorecer ou impor restrições físicas à proteção dos recursos hídricos. Dentre as informações apresentadas estão a cobertura vegetal e áreas de proteção legalmente instituídas, que podem contribuir para a redução dos processos erosivos e a conservação da água e

padrões de uso do solo, áreas contaminadas e áreas suscetíveis a processos erosivos ou eventos hidrológicos extremos.

4.8.1 Uso e ocupação da terra

O uso da terra pode ser entendido como a forma que um determinado espaço está sendo ocupado pelo homem. Esta análise faz-se necessária uma vez que a partir dela pode se determinar as ações a serem desenvolvidas no local, além de identificar áreas onde o solo pode estar sendo utilizado de forma inadequada e suas implicações sobre o escoamento superficial, o aporte de sedimentos no leito dos corpos d'água, impermeabilização e compactação do solo, capacidade de armazenamento e infiltração de água no solo, entre outros.

O mapeamento do uso e ocupação da terra tem grande importância para estudos que envolvem o planejamento de qualquer natureza, especificamente, o planejamento ambiental. É necessário para conhecer a área e as atividades que ali são desenvolvidas e para dimensionar as propostas de intervenções. As informações referentes ao uso e ocupação da terra da UGRHI-17 foram obtidas a partir do Mapa de Cobertura da Terra do Estado de São Paulo, elaborado pela Secretaria de Meio Ambiente do Estado de São Paulo (SMA), através da Coordenadoria de Planejamento Ambiental. O mapeamento utilizou como base imagens de satélite Landsat TM 5 do ano de 2010 e na escala 1:100.000. O Quadro 71 apresenta um dos indicadores de uso e ocupação do solo na UGRHI – 17.

Quadro 71. Indicadores de uso e ocupação do solo da UGRHI – 17.

Variável	Indicador	Parâmetro	
Dinâmica de ocupação do território	FM.10 Uso e ocupação do solo	RM.10-F: Área inundada por reservatórios hidrelétricos: km²	272,4 km²

O Desenho 10.922/16 apresenta os padrões de uso e ocupação do solo presentes na UGRHI-17.

♦ Classes de uso e ocupação do solo

Desta forma na UGRHI-17 foram determinadas 5 classes de uso e ocupação do solo, sendo elas:

- ✦ **Corpos d'água:** que incluem todas as águas interiores, como os cursos d'água e canais, corpos d'água naturalmente fechados, sem movimento e reservatórios artificiais.
- ✦ **Cobertura Arbórea:** nesta classe estão incluídas as formações vegetais compostas predominantemente por elementos arbóreos, incluindo as matas ciliares que acompanham os cursos d'água, floresta estacional semidecídua, floresta ombrófila densa e floresta ombrófila mista, além de área de cerrado, mangue e restinga, quando estas apresentarem vegetação de maior porte. São incluídas também as formações arbóreas homogêneas plantadas, como pinus, eucalipto, seringueira e citrus.
- ✦ **Cobertura Herbácea-arbustiva:** caracterizada pela presença de formação herbácea e/ou arbustiva. Nesta classe o solo está coberto por vegetação de gramíneas ou leguminosas com altura que varia entre alguns decímetros e alguns metros. Além disso, incluem também pastos melhorados, culturas temporárias, semi-perenes, todas as terras cultivadas caracterizadas pelo delineamento de áreas cultivadas, podendo se constituir em zonas agrícolas heterogêneas ou homogêneas e áreas remanescentes de cerrado e restinga.
- ✦ **Solo Exposto:** áreas de intervenção antrópica que foram terraplenadas ou aradas, constituindo áreas em transição de uso ou uma fase intermediária do mesmo uso ou ainda áreas onde processos erosivos expuseram o solo.
- ✦ **Área Construída:** constitui áreas de uso intensivo, estruturada por edificações e sistema viário, onde há o predomínio de superfícies artificiais não agrícolas. Incluem-se nesta categoria áreas urbanas de uso residenciais, comerciais e de serviços, além de condomínios residenciais e de lazer, pequenos sítios, localizados distantes da mancha urbana principal ou ao longo de rodovias e vaís de acesso.

A Figura 108 representa o uso e ocupação do solo na UGRHI-17. No Quadro 72 as classes de uso e ocupação são quantificadas para cada UPH da UGRHI.

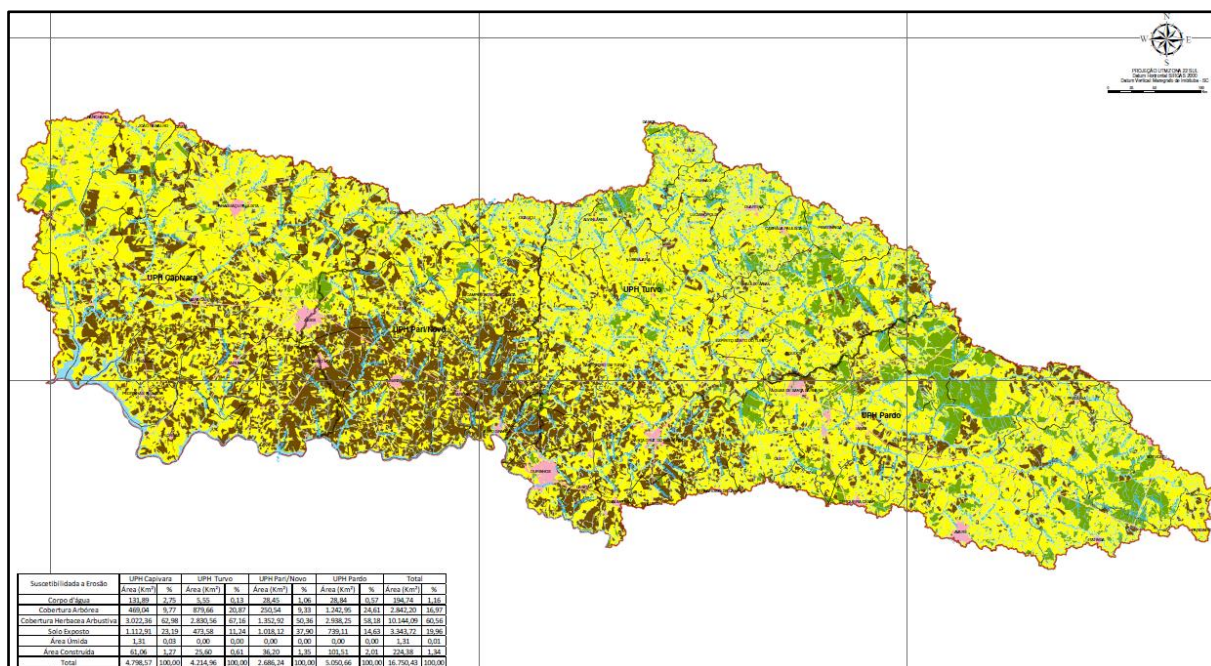


Figura 108. Uso e ocupação do solo na UGRHI-17.
Fonte: Secretaria do Meio Ambiente, 2010.

Quadro 72. Uso e ocupação do solo na UGRHI-17.

Classe de uso do Solo	Área (km²)	(%)
Corpo d'água	195	1
Cobertura Arbórea	2.842	17
Cobertura Herbácea Arbustiva	10.146	61
Solo Exposto	3.342	20
Área Construída	224	1
Área Úmida	1	0
Total	16.750	100

Fonte: Secretaria do Meio Ambiente, 2010.

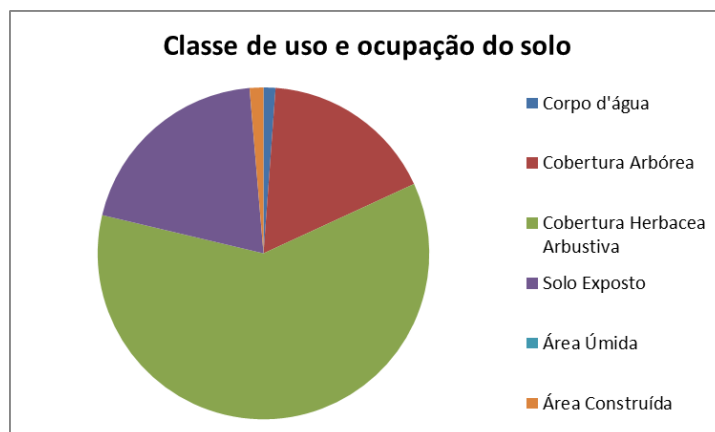


Figura 109. Distribuição das classes de uso do solo na UGRHI-17.

O uso predominante na bacia é a cobertura herbácea arbustiva, que representa 61% da área total, seguido por solo exposto com 20%, cobertura arbórea com 17%, corpos d'água 4,61 e área construída e área construída com apenas 1%, cada, a área úmida não apresenta porcentagem significativa.

Deve ser feito uma ressalta importante neste tópico: o mapa de uso do solo, elaborado pela Secretaria de Meio Ambiente do Estado faz grandes agrupamentos de classes de uso do solo que dificultam as análises voltadas aos recursos hídricos. Como exemplo, pode-se citar a categoria Cobertura Herbácea Arbustiva, que abrange todas as áreas de pastagens e agricultura, usos estes que impactam de maneira distinta os recursos hídricos. Sendo assim, houve a necessidade de se buscar dados adicionais para subsidiar a análise.

No plano de bacia de 2007 foi apresentado o mapa de uso do solo da UGRHI 17 elaborado a partir no projeto LUPA (1997). O resultado do levantamento pode ser observado no Quadro 73.

Quadro 73. Uso e ocupação do solo na UGRHI-17, 2007.

Classes de Uso do Solo 2007	%
Áreas de culturas perenes	2,2
Áreas de culturas semi-perenes	13,6
Áreas de culturas temporárias	14,8
Áreas de pastagens	54,9
Áreas de reflorestamento	4,8
Cobertura vegetal natural	6,2
Áreas urbanas	1,0
Outros usos	2,5

Fonte: Plano de bacia, 2007.

Mesmo utilizando classes de uso do solo diferentes foi possível agrupa-las conforme a descrição das classes atuais conforme o Quadro 74.

Quadro 74. Equivalência do uso e ocupação do solo na UGRHI-17 entre 2007 e 2010.

Classe uso do solo 2010	Classes uso do solo 2007
Cobertura Herbácea Arbustiva	Áreas de culturas perenes, culturas semi-perenes, culturas temporárias, pastagens e solo exposto
Cobertura Arbórea	Áreas de reflorestamento e cobertura vegetal natural
Área construída	Áreas urbanas
Área úmida, corpo d'água,	Outros usos

Desta forma, foi possível avaliar a evolução das classes de uso do solo na UGRHI 17. O Quadro 75 apresenta a evolução na porcentagem de cada uma das classes de uso do solo.

Quadro 75. Evolução do uso do solo na UGRHI 17

Classe de uso do solo	2007	2010
Cobertura Herbácea Arbustiva	85,5	81
Cobertura Arbórea	11	17
Área construída	1,0	1,0
Área úmida, corpo d'água, solo exposto.	2,5	1,00

É possível observar a partir da comparação dos dois trabalhos a evolução temporal do uso e ocupação do solo na UGRHI-17. A classe de cobertura herbácea arbustiva teve um decréscimo, passando de 85,5 para 81%. A cobertura arbórea passou de 11 para 17%, a área construída foi mantida.

Em todas as UPHs o uso predominante é a cobertura herbácea arbustiva, que representa mais de 50% da área em todas elas. Em relação aos corpos d'água a UPH Capivara se destaca com o maior percentual (2,75) e a UPH Turvo com apenas 0,13%. No uso cobertura arbórea o maior percentual encontra-se na UPH Pardo (24,61%) e o menor na UPH Pari/Novo (9,33). Solo exposto tem seu maior percentual na UPH Pari/Novo (37,9%) e menor na UPH Turvo. A área construída tem maior representatividade na UPH Pardo (2,01%) e menor na UPH Turvo (0,61%).

Quadro 76. Quantificação do uso e ocupação do solo por UPH.

Classe de uso e ocupação do solo	UPH Capivara		UPH Turvo		UPH Pari/Novo		UPH Pardo		Total	
	Área (Km²)	%	Área (Km²)	%	Área (Km²)	%	Área (Km²)	%	Área (Km²)	%
Corpo d'água	131,89	2,75	5,55	0,13	28,45	1,06	28,84	0,57	194,74	1,16
Cobertura Arbórea	469,04	9,77	879,66	20,87	250,54	9,33	1.242,95	24,61	2.842,20	16,97
Cobertura Herbácea Arbustiva	3.022,36	62,98	2.830,56	67,16	1.352,92	50,36	2.938,25	58,18	10.144,09	60,56
Solo Exposto	1.112,91	23,19	473,58	11,24	1.018,12	37,90	739,11	14,63	3.343,72	19,96
Área Úmida	1,31	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,31	0,01
Área Construída	61,06	1,27	25,60	0,61	36,20	1,35	101,51	2,01	224,38	1,34
Total	4.798,57	100,00	4.214,96	100,00	2.686,24	100,00	5.050,66	100,00	16.750,43	100,00

A quantificação do uso e ocupação do solo de 2010 também foi feita separadamente para cada UPH presente na área da UGRHI-17. O Quadro 76 representa esta quantificação, assim como a Figura 110 representa sua distribuição.

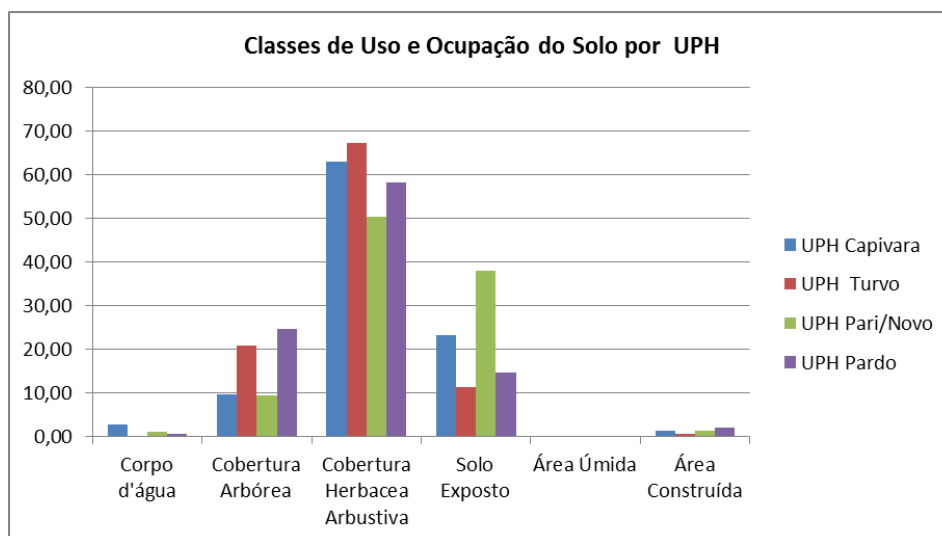


Figura 110. Distribuição do uso e ocupação do solo por UPH.

4.8.1.1 Área de Cana

A partir de dados do Canasat (INPE, 2016) foi possível quantificar e espacializar a área de cana presente na UGRHI 17. Esta quantificação é de extrema importância uma vez que detalha o uso do solo da área e é possível estimar diversos fatores da UGRHI como irrigação e possíveis contaminações. A Figura 111 apresenta o mapa de área de cana da UGRHI no ano de 2013 e o Quadro 77 apresenta sua quantificação. No Desenho 11.922/16 a área pode ser observada em escala adequada.

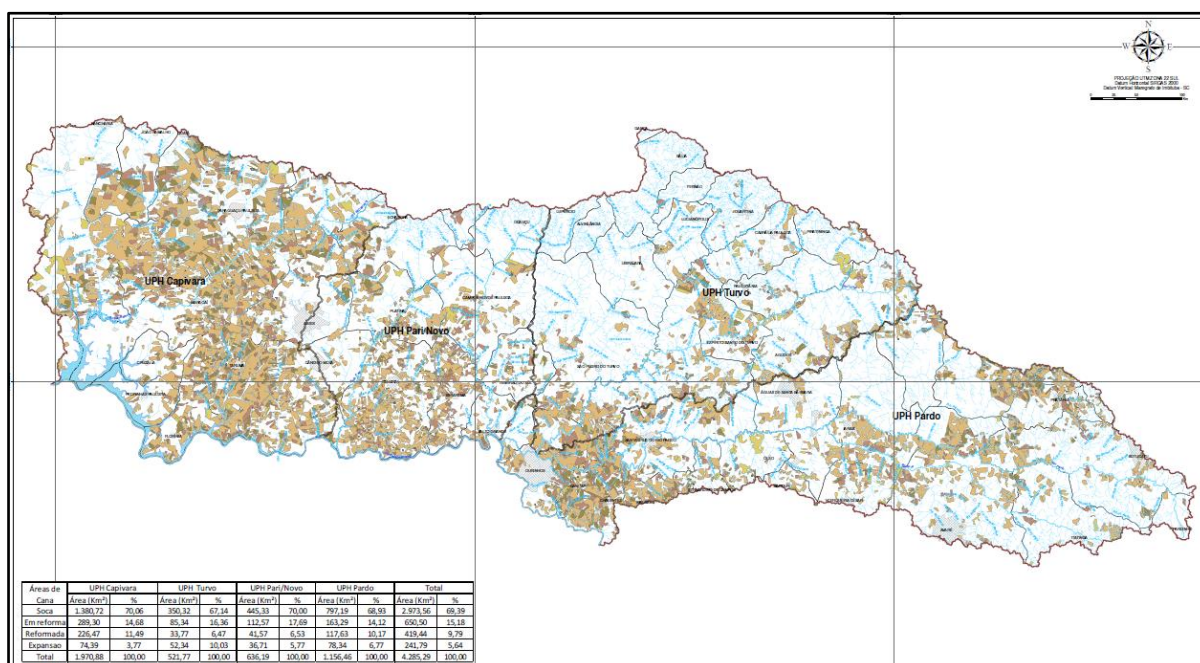


Figura 111. Área de cana da UGRHI 17 no ano de 2013

Rua Alfredo Guedes, 1949 - sala 709
Bairro Alto - Piracicaba - SP
CEP 13416-901

email: irrigart@irrigart.com.br

Quadro 77. Quantificação da área de cana 2013

Áreas de Cana 2013	UPH Capivara		UPH Turvo		UPH Pari/Novo		UPH Pardo		Total	
	Área (Km²)	%	Área (Km²)	%	Área (Km²)	%	Área (Km²)	%	Área (Km²)	%
Total	1.971	100	522	100	636	100	1.156	100	4.285	100

Para melhor visualização do mapa, em escala compatível, consultar **DESENHO 11.922/16**, em anexo.

A área total de cana na UGRHI 17 é de 4.285 km². A UPH Capivara se destaca com a maior porcentagem de cana, com aproximadamente 46% do total de cana da região, o que representa 41% da área total desta UPRH.

Com os dados históricos do Canasat foi possível também acompanhar a evolução da expansão da área de cana na Bacia do Médio Paranapanema, como pode ser observado no Quadro 78.

Quadro 78. Evolução da área de cana na UGRHI 17

Área de Cana	Área (km²)
2003	2.451,93
2006	2.796,72
2009	4.104,03
2013	4.285,29

Conforme pode ser observado houve um crescimento significativo da área de cana. Em 10 anos (2003 – 2013) a área de cana cresceu aproximadamente 75%, passando de 2.451 km² para 4.285 km². A Figura 112 ilustra a espacialização do crescimento da área de cana.

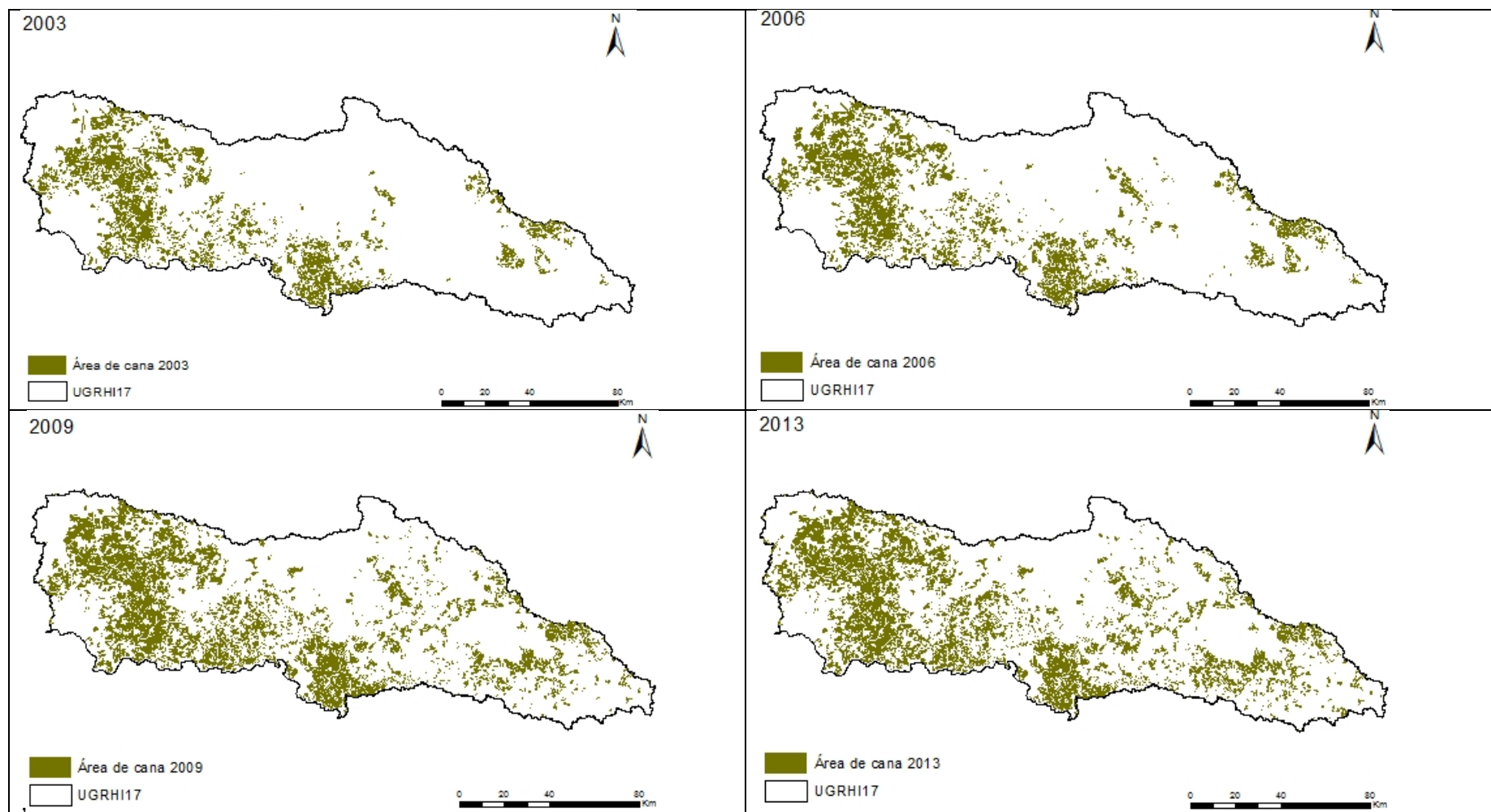


Figura 112. Espacialização da evolução da área de cana na UGRHI 17 Fonte: Canasat (INPE, 2016)

4.8.1.2 Pivôs Centrais

Um dado importante para o dimensionamento real da UGRHI 17 é a área de pivôs centrais. Com este dado é possível estimar, principalmente, dados de uso de água para irrigação. De acordo com os dados disponibilizados pela ANA há um total de 60,28 km² de pivôs centrais distribuídos na UGRHI 17, conforme pode ser observado na Figura 113 e no Quadro 79.

Quadro 79. Quantificação da área de pivôs centrais por município

Município	Área (km ²)	% em relação à área dos pivôs na bacia	% em relação à área dos municípios dentro da UGRHI 17
Águas de Santa Bárbara	4,41	7,32	1,08
Agudos	2,41	4,00	0,39
Avaré	10,10	16,75	1,39
Cândido Mota	1,19	1,97	0,20
Cabrália Paulista	0,21	0,35	0,09
Cerqueira César	6,29	10,43	2,56
Cruzália	1,55	2,57	1,03
Florínea	2,51	4,16	1,16
Iaras	2,93	4,86	0,73
Ibirarema	0,51	0,84	0,22
Itatinga	4,81	7,99	1,30
Manduri	0,49	0,81	0,98
Maracáí	7,93	13,16	1,51
Palmital	3,82	6,34	0,70
Paraguaçu Paulista	0,31	0,51	0,03
Pedrinhas Paulista	0,94	1,57	0,63
Platina	1,92	3,19	0,59
Ribeirão do Sul	4,50	7,46	2,24
Salto Grande	1,61	2,68	0,85
Santa Cruz do Rio Pardo	0,79	1,32	0,07
Tarumã	1,05	1,74	0,35
Total	60,28	100,00	0,70

Conforme observado no Quadro 79 o município com maior porcentagem do total da área de pivôs é Avaré, que engloba 16,75% do total de pivôs centrais. Entretanto, Cerqueira César se destaca como o município com maior porcentagem de sua área, dentro da UGRHI 17, com pivôs centrais, representando 2,56%. Com relação às UPHs, a UPH Pardo é destacada como a com maior porcentagem de pivôs centrais e com maior porcentagem do total de sua área com pivôs, conforme elencado no Quadro 80.

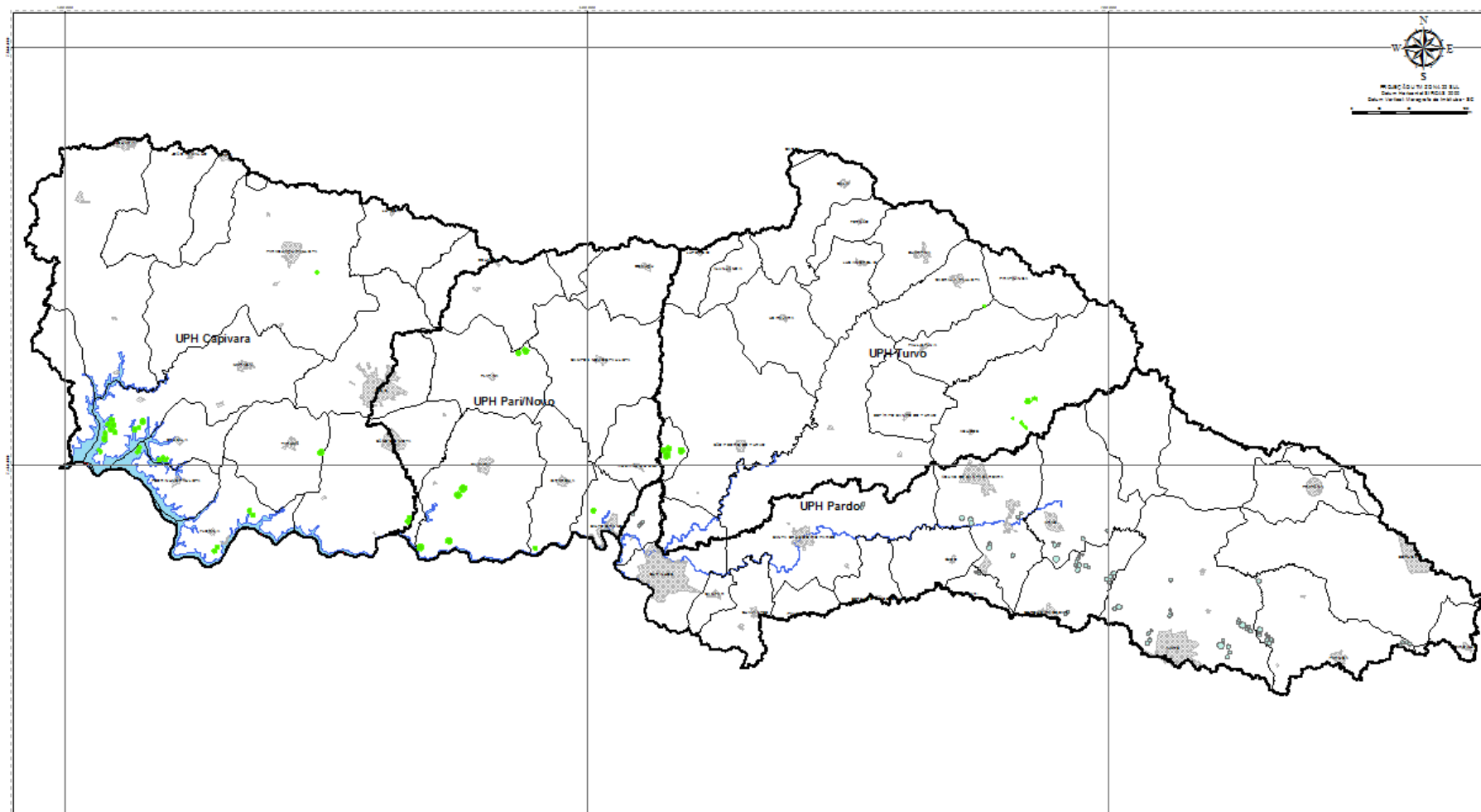


Figura 113. Espacialização dos pivôs centrais na UGRHI 17.
Fonte: Embrapa, ANA (2014)

Rua Alfredo Guedes, 1949 - sala 709
Bairro Alto - Piracicaba - SP
CEP 13416-901

email: irrigart@irrigart.com.br

Quadro 80. Quantificação dos pivôs centrais por UPH

UPH	Área (km ²)	% em relação à área de pivôs	% em relação à área da UPH
Capivara	14,97	24,83	0,31
Turvo	6,89	11,43	0,16
Pari/Novo	8,15	13,52	0,30
Pardo	30,28	50,22	0,60
Total	60,28	100,00	0,36

Fonte: Embrapa, ANA (2014)

4.8.2 Remanescentes de vegetação e áreas protegidas por Lei

Este item caracteriza as áreas protegidas, especificando unidades de conservação (conforme a Lei Federal n.º 9.985/2000, seus regulamentos e/ou alterações), assim como outras áreas sob regime especial de administração, em função de dispositivos legais federais, estaduais ou municipais.

O conceito de área protegida ou Unidade de Conservação (UC) surgiu em 1872, nos Estados Unidos, com a criação do Parque Nacional de Yellowstone (primeiro parque nacional), num contexto de valorização da manutenção de áreas naturais. (SMA, 1998).

A Lei n.º 6.884, de 29 de junho de 1962, deliberada pelo Governo do Estado de São Paulo, trata-se de um instrumento legal de âmbito estadual que dispõe sobre os parques e florestas estaduais, monumentos naturais, além de outros regulamentos.

Estabelece conforme o Artigo 1.º, que os “parques estaduais são áreas de domínio público, destinadas à conservação e proteção de paisagens e grutas da flora e da fauna.” Esta lei foi elaborada antes do Código Florestal de 1965, e já abordava a importância de elaboração de zoneamento, observando nos artigos 2.º a 6.º, que atividades podem ser realizadas em áreas definidas através desta lei:

“...serão mantidas zonas em estado primitivo, nas quais ficam proibidas todas as atividades que importem em qualquer modificação do aspecto primitivo da região, exceto abertura e manutenção de caminhos para acesso de pedestres.”

Os parques estaduais constituem unidades de conservação, terrestres e/ou aquáticas, normalmente extensas, destinadas à proteção de áreas representativas de ecossistemas, podendo também ser áreas dotadas de atributos naturais ou paisagísticos notáveis, sítios geológicos de grande interesse científico, educacional, recreativo ou turístico. Assim, os parques são áreas destinadas para fins de conservação, pesquisa e

turismo. Podem ser criados no âmbito nacional, estadual ou municipal, em terras de seu domínio, ou que devem ser desapropriadas para esse fim (Fundação Florestal, 2010). O Quadro 81 apresenta o indicador de áreas protegidas e UC na UGRHI-17.

Quadro 81. Indicadores de áreas protegidas e UC da UGRHI-17.

Variável	Indicador	Parâmetro
Conservação e recuperação do meio ambiente	R.09 Áreas protegidas e Unidades de Conservação	R.09-A: Unidades de conservação (UC): n.º
		Estação Ecológica de Avaré APA Corumbataí Botucatu Tejupa, perímetro Botucatu Estação Ecológica de Santa Bárbara Estação Ecológica dos Caetetus Estação Ecológica de Assis

Fonte: adaptado de CRHi (2016)

O Quadro 82 apresenta os instrumentos legais que estabeleceram tais unidades de conservação.

Quadro 82. Indicadores de áreas protegidas e UC da UGRHI-17.

Documento (diploma legal)	Data	Denominação	Município	Área (ha)
Estação Ecológica – Administração Instituto Florestal				
Dec. 56.616	28/10/2010	Estação Ecológica de Avaré	Avaré	709,02
Dec. 35.697 e Dec. 47.097	21/09/1992 e 18/09/2002	Estação Ecológica de Assis	Assis	1.760,64
Dec. 22.337	07/06/1984	Estação Ecológica de Santa Bárbara	Águas de Santa Bárbara	2.712,00
Floresta Estadual – Administração Instituto Floresta				
Dec. 25.178 e Dec.47.098	13/05/1986 e 18/09/2002	Floresta Estadual de Assis	Assis	2.816,42
Dec. 14.908	01/08/1945	Floresta Estadual de Avaré	Avaré	95,30
Estação Ecológica – Administração Fundação Florestal				
Dec. Est. 26.718	1987	Estação Ecológica dos Caetetus	Gália e Alvinlândia	2.178,84
Área de Proteção Ambiental – Fundação Florestal				
Dec. Est. 20.960	08/06/1983	APA Corumbataí, Botucatu e Tejupá	Botucatu	251.615,12

Fonte: adaptado de CRHi (2016)

★ Estação Ecológica de Avaré

Trata-se de Unidade de Conservação localizada no município paulista de Avaré, com área de 709,02 hectares, cujo objetivo é “a preservação dos ecossistemas e processos ecológicos em zona de contato entre o Cerrado e a Mata Atlântica (Floresta Estacional Semidecidual), de grande relevância ambiental, possibilitando a realização de pesquisas

científicas e o desenvolvimento de atividades de educação e interpretação ambiental em contato com a natureza”. (art. 2º, Dec. 56.616/2010).

Segundo a FAPESP, “Hoje, o bioma detém apenas 0,83% de sua vegetação original, o que evidencia a importância da preservação. Foram encontradas 113 espécies de aves, sendo três ameaçadas de extinção, e dez mamíferos, dois em risco.”

A ESEC Avaré é resultado da transformação de uma unidade de uso múltiplo sustentável (Floresta Estadual Andrade Silva, localmente conhecida como Horto Florestal) em uma unidade de proteção integral, o que, inquestionavelmente, representou um grande ganho sócio-ambiental.

♦ **Estação Ecológica de Assis**

Trata-se de unidade de conservação de proteção integral situada no município de Assis, Estado de São Paulo, que possui área de 1.760,64 hectares e foi criada “com a finalidade de proteção ao ambiente natural, realização de pesquisas básicas e aplicadas e desenvolvimento de programa de educação conservacionista”.

A Estação Ecológica situa-se nas terras mais altas de Assis (entre 500 e 588m) e é onde estão localizadas as cabeceiras dos córregos Pirapitinga, Campestre e Palmitalzinho, corpos d’água da maior relevância para o abastecimento do município.

♦ **Floresta Estadual de Avaré**

A Floresta Estadual Avaré, também conhecida como Horto Florestal, é uma das 13 florestas estaduais do Estado de São Paulo. Com área de 95,3 hectares, localiza-se no perímetro urbano de Avaré.

O Horto Florestal é um verdadeiro recanto da natureza, com árvores raríssimas e vasto gramado às margens de uma pequena represa. Antes mesmo de o estado apropriar-se das terras, a população já utilizava a represa lá existente, o que demonstra a importância dessa área como opção de lazer para a comunidade local.

♦ **Floresta Estadual de Assis**

A Floresta Estadual de Assis conta com cerca de 1.600 ha de vegetação natural, preservando uma das últimas amostras representativas do ecossistema original da região. Esta vegetação natural compreende os tipos cerrado e cerradão, que se diferenciam apenas pela densidade e porte da vegetação, sendo este último mais denso, semelhante a uma

mata seca. O cerrado de Assis é muito rico e diversificado, apresentando cerca de 200 espécies de árvores e muitas outras espécies de arbustos e ervas.

Nela são realizadas pesquisas científicas, projetos de recuperação de matas ciliares, atividades em educação ambiental com grupos agendados, produção de mudas e coleta de sementes de espécies nativas do cerrado/cerradão.

♦ **Estação Ecológica dos Caetetus**

A Estação Ecológica Caetetus é uma unidade de conservação de proteção integral localizada nos municípios de Gália e Alvinlândia, Estado de São Paulo, com área de 2.178,84 hectares, que foi criada com a finalidade de perpetuar, preservar e tornar possível estudos e pesquisas básicas em remanescentes de vegetação natural, pois “referida área, do domínio do Estado, conta com espécie da flora e da fauna características, algumas em processo de extinção e parcialmente protegidas, para trabalhos de ecologia e educação ambiental ou conservacionismo”.

Caetetus possui um dos últimos remanescentes de mata atlântica do interior e é uma das maiores áreas contínuas desse tipo de floresta (Floresta Estacional Semidecidual) em terras paulistas. Essa era a vegetação que revestia a maior parte do Planalto Ocidental Paulista e que hoje está restrita a menos de 6% da cobertura original.

♦ **APA Corumbataí, Botucatu e Tejuapá**

A APA Corumbataí, Botucatu e Tejuapá visa a proteção das Cuestas Basálticas, Morros Testemunhos das formações geomorfológicas locais, Aquífero Guarani e o patrimônio arqueológico, além da vegetação natural e sua fauna associada.

No perímetro da APA de Botucatu, o Aquífero Guarani se estende por aproximadamente 70 % (setenta por cento) do total da área, ressaltando-se a presença de regiões em que o manancial de água doce é aflorante. Em virtude desse afloramento, a área da APA é uma das zonas de recarga desse importante e estratégico manancial subterrâneo e, em razão disso, o coloca em situação de grande vulnerabilidade.

No território da APA Botucatu ocorrem os biomas da Mata Atlântica e Cerrado, com as fitofisionomias Floresta Estacional Semidecidual, Savana Arborizada (cerrado “stricto sensu”), Savana Florestada (cerradão), Campos Úmidos e áreas de várzeas.

A Bacia do Médio Paranapanema possui um total de 1.336,35 Km² de remanescente de vegetação natural, representando aproximadamente 8% da área total da UGRHI. São

encontradas seis principais tipos de vegetação remanescente, são eles: Florestas Estacionais Semidecidual, Formação Arbórea/Arbustiva em Região de Várzea, Vegetação Secundária da Floresta Ombrófila Mista, Savana, Savana Florestada e Vegetação Secundária da Floresta Estacional Semidecidual. A Figura 114 representa a distribuição espacial da vegetação na área, no Quadro 83 as áreas de cada tipo de vegetação estão quantificadas.

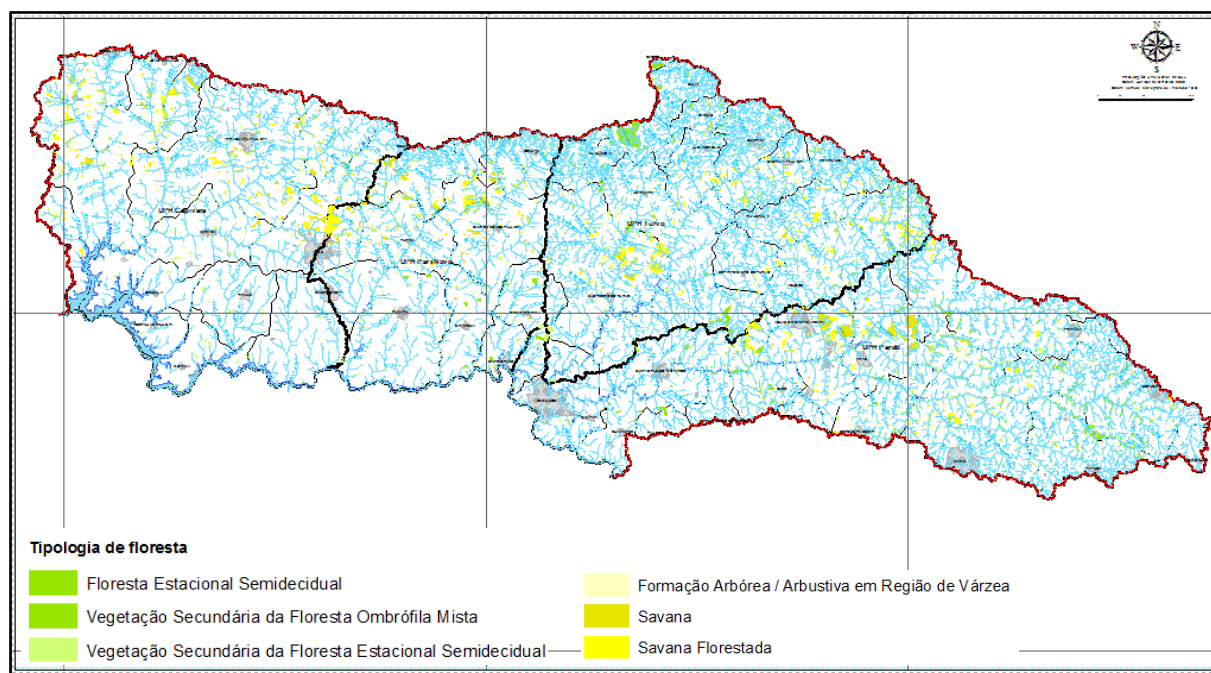


Figura 114. Distribuição dos remanescentes de vegetação na UGRHI-17.
Fonte: Inventário Florestal (2010)

O Desenho 12.922/16 em anexo apresenta a delimitação dos remanescentes de vegetação natural da UGRHI-17 em escala adequada.

Quadro 83. Quantificação dos remanescentes de vegetação na UGRHI-17.

Tipologia de Florestas	Total	
	Área (Km²)	%
Vegetação Secundária da Floresta Ombrófila Mista	0,40	0,03
Floresta Estacional Semidecidual	216,96	16,24
Formação Arbórea / Arbustiva em Região de Várzea	244,15	18,27
Savana	198,95	14,89
Savana Florestada	297,21	22,24
Vegetação Secundária da Floresta Estacional Semidecidual	378,68	28,34
Total	1.336,35	100,00

Fonte: Inventário Florestal (2010)



Na área da UGRHI-17 a vegetação do tipo Floresta Estacional Semidecidual representa 16,24% do total de vegetação remanescente, trata-se de uma formação de ambientes menos úmidos, em geral ocupam ambientes entre uma zona úmida e um ambiente semiárido. Tem como característica formações arbóreas de aproximadamente 20 metros e um atributo marcante que uma razoável perda de folhas durante períodos de estiagem. Ligada a ela está a vegetação secundária da Floresta Semidecidual que se caracteriza por ser a “capoeira” e se destaca por representar o maior percentual da UGRHI 17 com 28,34%

A Formação Savana Florestada ou cerradão é formada por com árvores de até 12 metros de altura, mais fechada e densa que a savana típica. Esta formação tem a segunda maior extensão na UGRHI, representando 22,24% do total de remanescente florestal.

A Formação Arbórea/Arbustiva em Região de Várzea abrange áreas de planícies aluviais presentes na época de cheia dos rios. Essa formação vegetal agrupa composição florística diversificada, variando de espécies de porte arbóreo e arbustivas. Esta formação representa 18,27% do total do remanescente florestal presente na UGRHI.

A savana engloba as áreas de cerrado em suas diferentes formações, sua vegetação tem como característica árvores com troncos retorcidos e cascas grossas para absorver e armazenar água nos períodos secos e representa 14,89% da UGRHI.

Por fim, a Vegetação Secundária da Floresta Ombrófila Mista representa apenas 0,03% da UGRHI e se caracteriza por apresentar áreas relativamente altas, entre 1.200 a 2.000m.

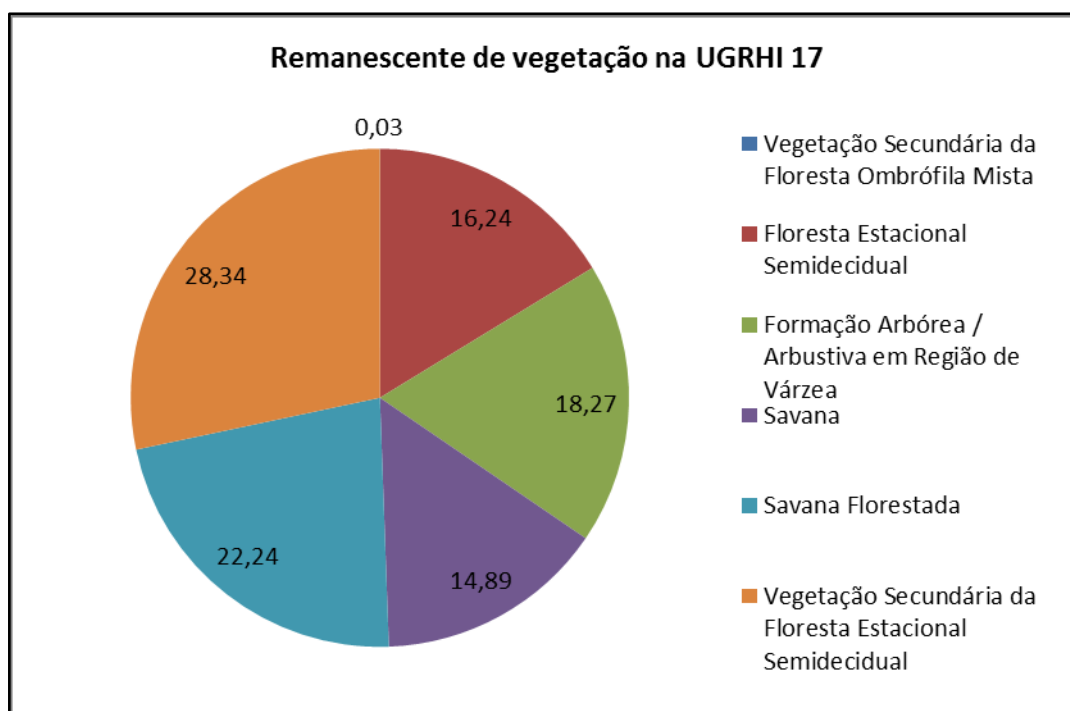


Figura 115. Distribuição dos remanescentes de vegetação na UGRHI-17
Fonte: Inventário Florestal (2010)

A UPH Pardo se destaca com o maior índice de vegetação natural da UGRHI, apresentando 34,91% de todo o remanescente florestal presente na área, especialmente a Vegetação Secundária Floresta Estacional Semidecidual que ocupa 31,30% deste percentual.

Entretanto, a UPH Turvo é o maior destaque, uma vez que 10,01% do total de sua área é ocupado por remanescentes florestais, principalmente Savana Florestada com 25,42% deste total.

A UPH Pari/Novo apresenta o menor índice de remanescente florestal no total de sua área, com apenas 6,97% recoberto por vegetação. No Quadro 84 é possível comparar os valores de cada tipo de remanescente de vegetação em cada UPH.

Quadro 84. Quantificação dos remanescentes de vegetação na UGRHI-17 por UPH.

Tipologia de Florestas	UPH Capivara		UPH Turvo		UPH Pari/Novo		UPH Pardo		Total	
	Área (Km²)	%	Área (Km²)	%	Área (Km²)	%	Área (Km²)	%	Área (Km²)	%
Vegetação Secundária da Floresta Ombrófila Mista	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,4	0,09	0,40	0,03
Floresta Estacional Semidecidual	0,00	0,00	79,74	18,90	13,48	7,20	123,74	26,52	216,96	16,24

Tipologia de Florestas	UPH Capivara		UPH Turvo		UPH Pari/Novo		UPH Pardo		Total	
	Área (Km²)	%	Área (Km²)	%	Área (Km²)	%	Área (Km²)	%	Área (Km²)	%
Formação Arbórea / Arbustiva em Região de Várzea	64,26	24,65	86,73	20,56	38,07	20,35	55,09	11,81	244,15	18,27
Savana	72,07	27,65	22,12	5,24	49,27	26,33	55,49	11,89	198,95	14,89
Savana Florestada	62,81	24,10	107,24	25,42	41,28	22,06	85,88	18,40	297,21	22,24
Vegetação Secundária da Floresta Estacional Semidecidual	61,53	23,60	126,11	29,89	45	24,05	146,04	31,30	378,68	28,34
Total	260,67	100,00	421,94	100,00	187,10	100,00	466,64	100,00	1.336,35	100,00

Fonte: Adaptado de Inventário Florestal (2010)

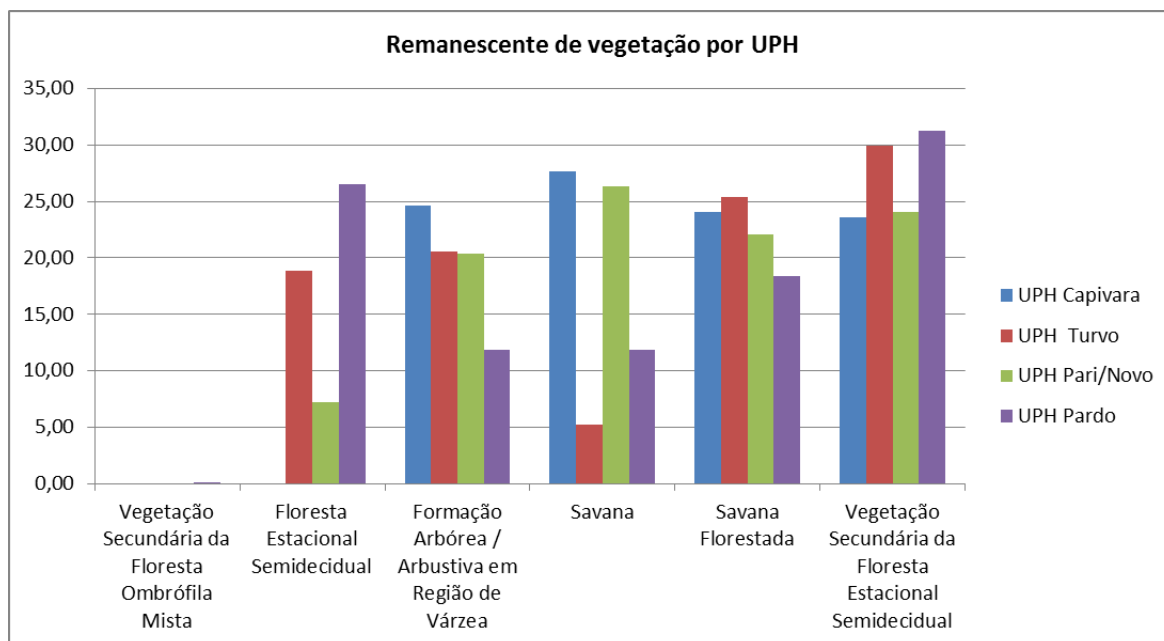


Figura 116. Distribuição dos remanescentes de vegetação por UPH.

Fonte: Adaptado de Inventário Florestal (2010)

4.8.3 Áreas suscetíveis à erosão, escorregamento e/ou assoreamento

A bacia hidrográfica é uma unidade ecossistêmica e morfológica que integra os impactos das interferências antrópicas sobre os recursos hídricos (Jenkins et al., 1994). Constitui um sistema aberto que recebe energia e materiais solúveis. Em função das mudanças de entrada e saída de energia, ocorrem ajustes internos nos elementos das formas e nos processos associados.

O principal impacto dos processos do meio físico nos recursos hídricos da UGRHI-17 está associado à dinâmica superficial (processos de erosão e assoreamento), comprometendo-os quali-quantitativamente.

Mudanças significativas no comportamento das condições naturais de uma bacia, causadas por processos naturais ou atividades antrópicas, podem gerar alterações, efeitos e /ou impactos nos seus fluxos energéticos, desencadeando desequilíbrios ambientais e, portanto, a degradação da paisagem. Dentre os processos causadores dessa degradação, destaca-se a erosão dos solos. A erosão é um processo geológico exógeno e contínuo responsável pela remoção e pelo transporte de partículas do solo, principalmente pela ação da água das chuvas. É um importante agente na modelagem da paisagem terrestre e na redistribuição de energia no interior da bacia hidrográfica; podendo ocorrer naturalmente, ou desencadeado por fatores associados a ações das mudanças causadas pelo homem.

O reconhecimento da organização, caracterização e evolução das formas do relevo possibilitam resgatar a manifestação dos processos erosivos através da dinâmica superficial da paisagem e ainda expandir a tendência de incidência dos processos através de suscetibilidades, diferenciadas em setores de relevo.

O processo de erosão, no que tange ao meio físico tem grande ligação com a erosividade da chuva. Quanto mais intensa for a chuva, maior será a sua erodibilidade, isto é, chuvas intensas tem grande potencial para causar erosões, principalmente em solos desprovidos de vegetação.

O planejamento do uso e ocupação da terra deve observar a combinação entre tipo de solo e topografia, evitando que as áreas com maior suscetibilidade à erosão sejam ocupadas por atividades incompatíveis, desencadeando processos erosivos, como ravinamento e voçorocas.

Em trabalho recente, realizado pelo IPT (2008) observa-se que as três classes se distribuem de forma quase igualitária em toda a UGRHI 17, conforme pode ser observado na Figura 117 e o Quadro 85 apresenta as áreas encontradas para cada classe de erosão.

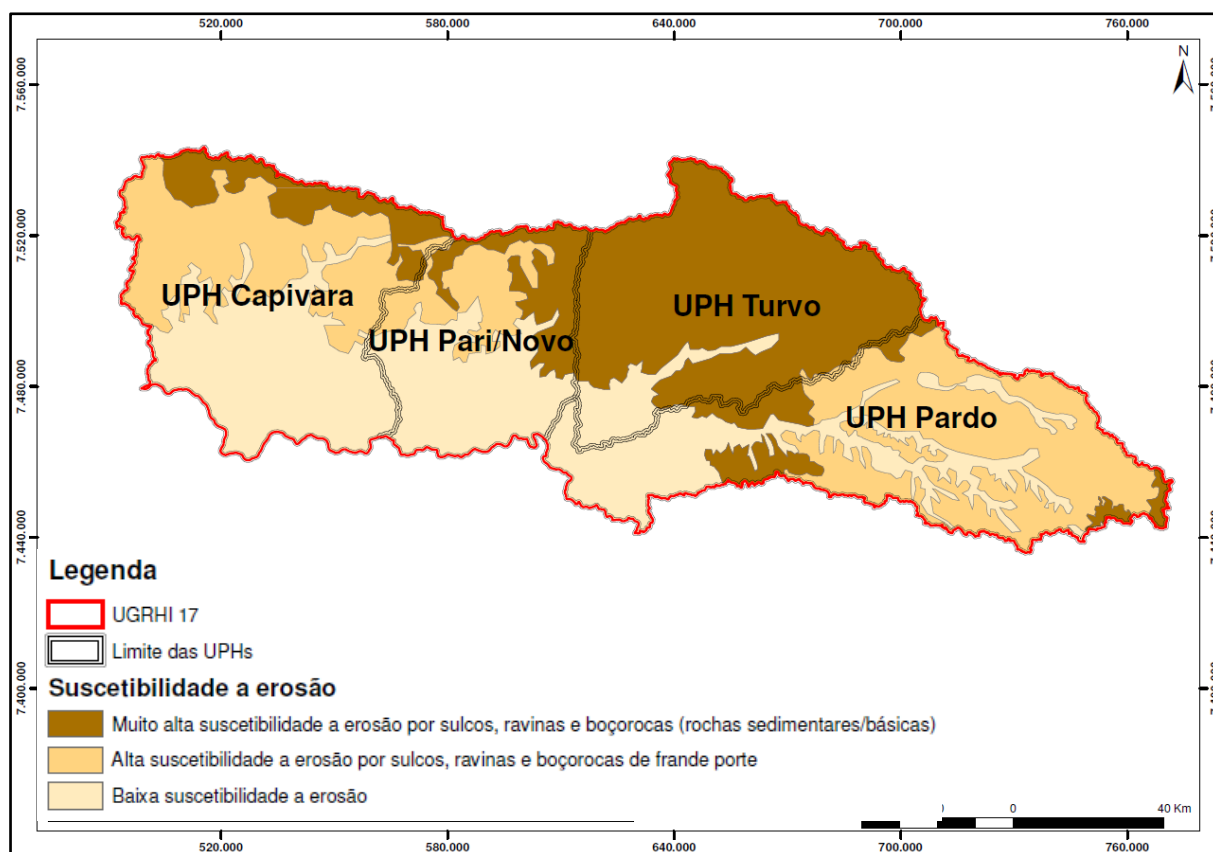


Figura 117. Mapa de suscetibilidade a erosão da UGRHI-17.

Fonte: SMA/CPLA/IPT, 2008.

Quadro 85. Áreas encontradas para cada classe de suscetibilidade a erosão.

Suscetibilidade a erosão	Área (Km²)	%
Muito alta suscetibilidade a erosão por sulcos, ravinas e boçorocas (rochas sedimentares/básicas).	5.678,86	33,90
Alta suscetibilidade a erosão por sulcos, ravinas e boçorocas de grande porte.	5.397,93	32,23
Baixa suscetibilidade a erosão.	5.673,63	33,87
Total	16.750,43	100,00

Fonte: SMA/CPLA/IPT, 2008.

Descrição das classes de suscetibilidade à erosão:

- A classe muito alta suscetibilidade a erosão por sulcos, ravinas e boçorocas (rochas sedimentares/básicas) são áreas de grande fragilidade em face dos processos erosivos lineares e ocorrem onde há o afloramento de arenitos das Formações Bauru, Pirambóia e Botucatu, com relevo ondulado (colinas médias) à forte ondulado

(morrotes e morros) e predomínio de argissolos de textura arenosa. Os processos erosivos afetam áreas rurais e urbanas

- A classe de Alta Suscetibilidade a Erosão nos solos Subsuperficiais (rochas cristalinas) induzidos por movimentos de terra, passível de ocorrer nos morros e colinas;
- As Baixas Suscetibilidades à erosão ocorrem em terrenos sustentados por rochas cristalinas, rochas básicas (Formação Serra Geral) e rochas sedimentares finas (Sub-Grupo Itararé e Formações Corumbataí, Irati e Tatui) com relevo ondulado a suave ondulado e solos argilosos espessos presentes principalmente na Depressão Periférica.

É importante salientar que essas classes de suscetibilidade à erosão indicam uma condição potencial, determinada por alguns fatores predisponentes destes processos, como a litologia, os tipos de solos, o relevo, a cobertura vegetal, etc. A ocorrência de erosões se dá principalmente pelas interferências antrópicas através das diferentes formas de uso e ocupação das terras. Desta forma, mesmo terrenos de média suscetibilidade podem apresentar grande incidência de processos erosivos, em função da maneira como são ocupados.

Em relação às áreas de suscetibilidade por UPH, nota-se que a UPH Turvo se destaca uma vez que possui praticamente todo seu território inserido em área de muito alta suscetibilidade à erosão (88,96%). No Quadro 86 é possível observar a quantificação das classes de suscetibilidade a erosão para cada UPH.

Quadro 86. Classe de suscetibilidade a erosão nas UPH (%).

Suscetibilidade a Erosão	UPH Capivara		UPH Turvo		UPH Pari/Novo		UPH Pardo		Total	
	Área (Km ²)	%	Área (Km ²)	%	Área (Km ²)	%	Área (Km ²)	%	Área (Km ²)	%
Muito alta suscetibilidade a erosão por sulcos, ravinas e boçorocas (rochas sedimentares/básicas)	690,67	14,39	3.749,83	88,96	628,09	23,38	603,75	11,95	5.672,34	33,86
Alta suscetibilidade a erosão por sulcos, ravinas e boçorocas de grande porte.	1.980,41	41,27	20,65	0,49	641,25	23,87	2.749,43	54,44	5.391,74	32,19
Baixa suscetibilidade a erosão	2.127,49	44,34	444,48	10,55	1.416,90	52,75	1.697,48	33,61	5.686,35	33,95
Total	4.798,57	100	4.214,96	100	2.686,24	100	5.050,66	100	16.750,43	100

Fonte: Adaptado de SMA/CPLA/IPT, 2008.

De acordo com IPT (2012) foram cadastradas na UGRHI um total de 57 erosões urbanas, sendo 44 boçorocas e 13 ravinas, e 1.308 erosões rurais, 26 ravinas e 1.288 boçorocas, lembrando que estes tipos de processos ocorrem principalmente em áreas de muito alta suscetibilidade à erosão. No Quadro 87 as erosões são quantificadas por município.

Quadro 87. Erosões por município da URGHI-17

Município	Erosão urbana	Erosão rural	Total
Águas de Santa Bárbara	0	20	20
Agudos	0	110	110
Alvinlândia	2	40	42
Assis	6	8	14
Avaré	9	25	34
Bernardino de Campos	1	10	11
Borebi	0	4	4
Botucatu	5	25	30
Cabrália Paulista	5	30	35
Campos Novos Paulista	0	11	11
Cândido Mota	0	6	6
Cerqueira César	5	12	17
Chavantes	0	2	2
Cruzália	0	1	1
Duartina	4	210	214
Echaporã	0	73	73
Espírito Santo do Turvo	0	45	45
Fernão	2	32	34
Gália	1	62	63
Iáras	0	20	20
Iepê	0	8	8
Itatinga	0	6	6
João Ramalho	0	17	17
Lençóis Paulista	0	4	4
Lucianópolis	0	27	27
Lupércio	0	31	31
Lutécia	0	22	22
Manduri	0	2	2
Maracaí	0	4	4
Marília	0	51	51
Ocaçu	2	34	36
Óleo	0	29	29
Ourinhos	4	2	6

Município	Erosão urbana	Erosão rural	Total
Paraguaçu Paulista	5	26	31
Pardinho	0	1	1
Paulistânia	0	17	17
Piratininga	0	32	32
Platina	0	5	5
Quatá	2	23	25
Rancharia	2	51	53
Ribeirão Sul	1	3	4
Santa Cruz do Rio Pardo	1	58	59
São Manuel	0	12	12
São Pedro do Turvo	0	33	33
Ubirajara	0	64	64
Total	57	1308	1365

Fonte: DAEE/IPT (2012)

A maior parte das erosões registradas na bacia é rural, entretanto o município de Avaré registrou 9 erosões urbanas, número bastante acima dos outros municípios. Porém o município com a situação mais grave é Duartina com 215 erosões registradas entre urbana e rural. A Figura 118 apresenta os pontos de erosão registrados no trabalho realizado pelo IPT e DAEE (2012), o mapa pode ser observado em escala adequada em anexo no Desenho 14.922/16, em anexo.

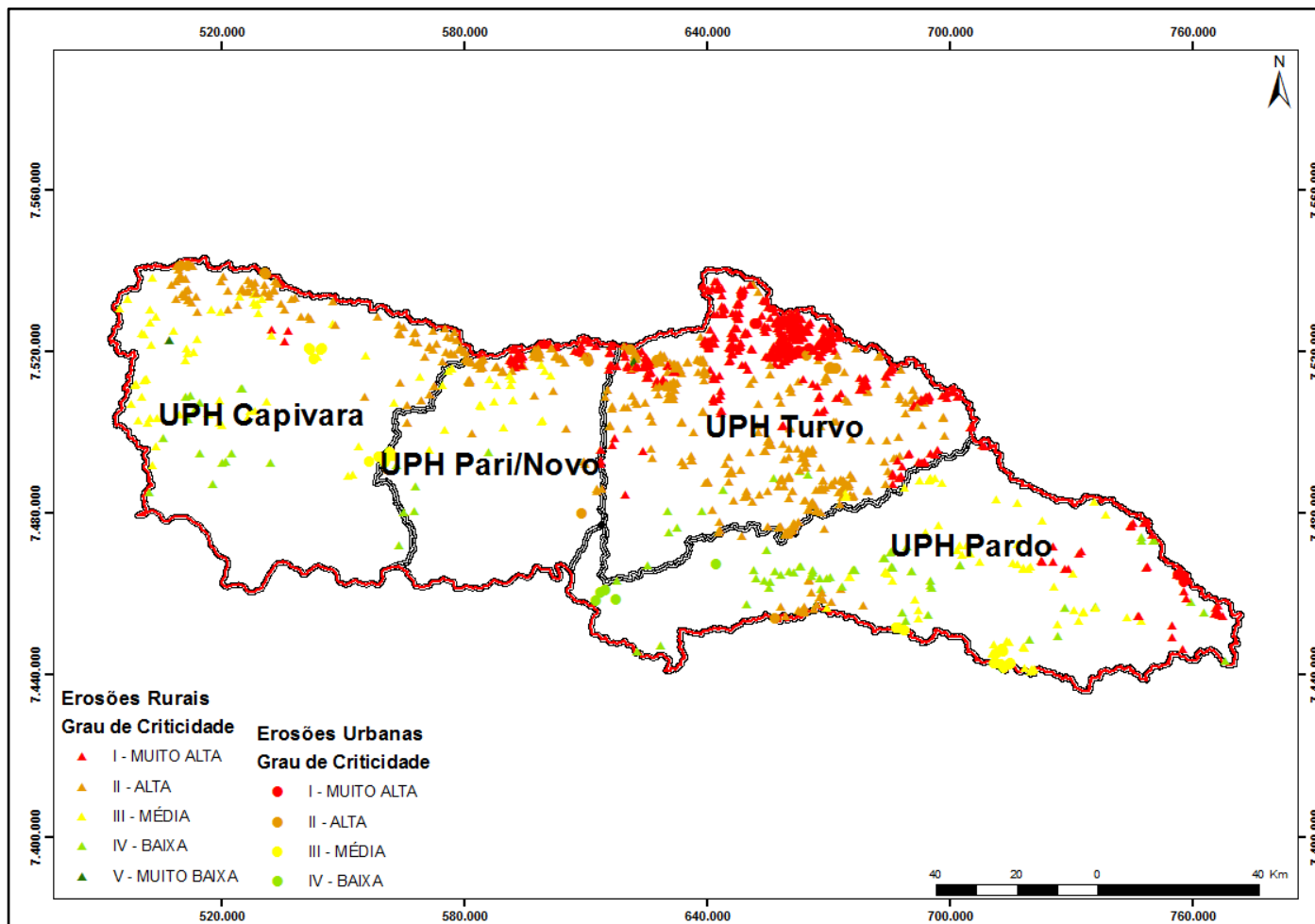


Figura 118. Mapa de processos erosivos do Estado de São Paulo – UGRHI – 17 (Médio Paranapanema)
Fonte: DAEE/IPT (2012)

Rua Alfredo Guedes, 1949 - sala 709
Bairro Alto - Piracicaba - SP
CEP 13416-901

email: irrigart@irrigart.com.br

Fone/Fax: 19 3432-7540 / 19 3301-8228

A partir da análise da criticidade de cada erosão o IPT (2012) classificou cada município em 4 classes de criticidade, conforme apresenta o Quadro 88 .

Quadro 88. Classes de criticidade à erosão dos municípios

Classe de Criticidade	
Muito Alta	
Alta	
Média	
Baixa	

Desta forma, os municípios da bacia foram classificados quanto a sua criticidade como apresenta a Figura 119, o mapa com a divisão dos municípios classificados, assim como no Quadro 89.

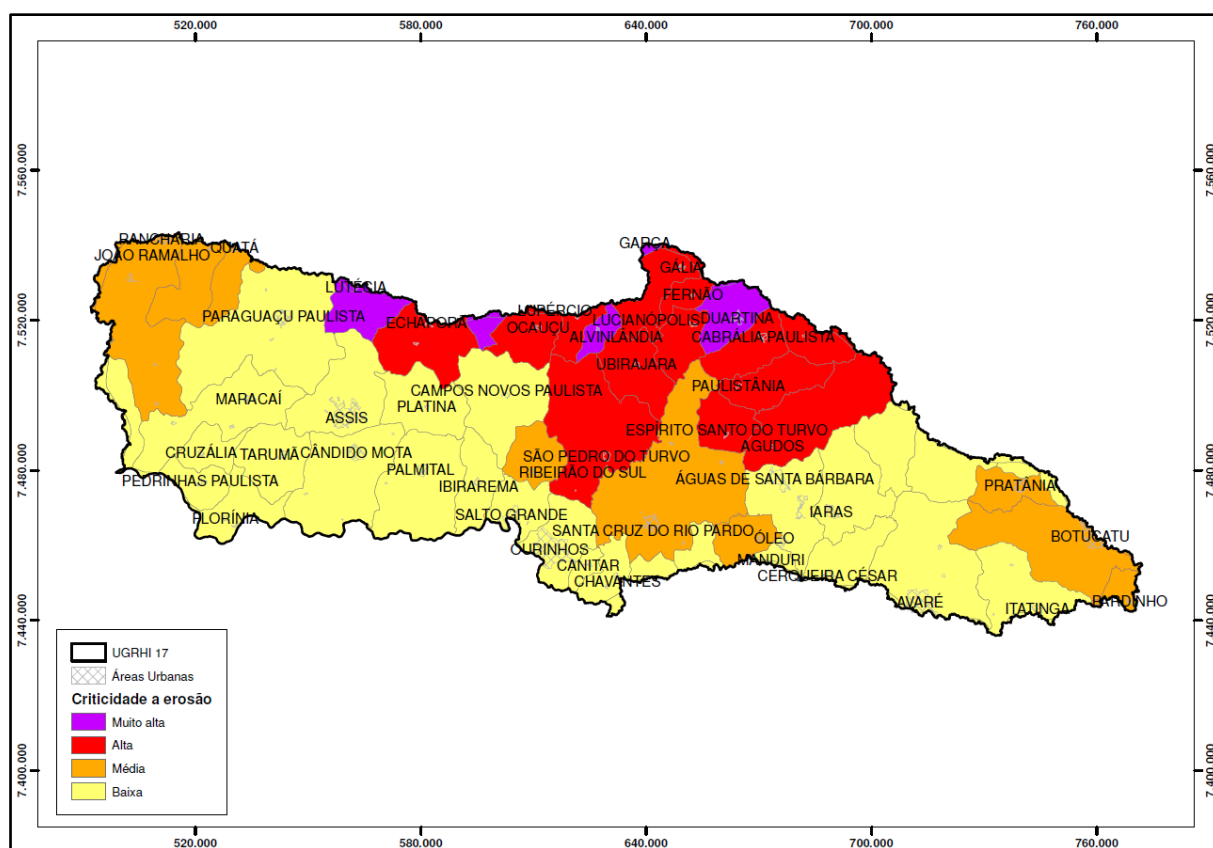


Figura 119. Classes de criticidade dos municípios em relação aos registros de erosões.
Fonte: IPT/DAEE, 2012

Quadro 89. Classes de criticidade dos municípios.

Município		Grau de criticidade
Oscar Bressane	Garça	Muito alta
Lutécia	Duartina	
Alvinlândia	Marília	
Echaporã	Fernão	
Ocaçu	Cabrália Paulista	Alta
Lupércio	Paulistânia	
São Pedro do Turvo	Espírito Santo do Turvo	
Gália	Piratininga	
Ubirajara	Agudos	
Lucianópolis		Média
Rancharia	São Miguel	
João Ramalho	Itatinga	
Quatá	Óleo	
Ribeirão do Sul	Pratânia	
Santa Cruz do Rio Pardo	Botucatu	Baixa
Iepê	Pardinho	
Paraguaçu Paulista		
Macaracá	Platina	
Assis	Campos Novos Paulista	
Cruzália	Ibirarema	
Pedrinhas Paulista	Salto Grande	
Tarumã	Ourinhos	
Florínea	Canitar	
Cândido Mota	Chavantes	
Palmital	Ipaussu	
Cerqueira César	Bernardino de Campos	
Avaré	Manduri	
Borebi	Águas de Santa Bárbara	
Lençóis Paulista	Iaras	

★ Desastres naturais

Durante os anos de 2000 a 2011 diversas ocorrências de desastres naturais foram registradas na UGRHI-17. Esses desastres estão relacionados a eventos de escorregamentos, inundações, tempestades, raios, erosão e subsidência do solo. Foram registrados um total de 34 acidentes e 1.679 pessoas foram afetadas. No Quadro 90 é

Rua Alfredo Guedes, 1949 - sala 709
Bairro Alto - Piracicaba - SP
CEP 13416-901

email: irrigart@irrigart.com.br



possível observar esta distribuição durante os anos. Grande parte destes desastres foram registrados durante os meses de verão (dezembro a março), consequência da maior quantidade de precipitação neste período.

Quadro 90. Distribuição dos acidentes e consequências relacionados a desastres naturais na UGRHI-17, no período de 2000 a 2011.

UGRH-17	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	Total
Total de Acidentes	0	2	1	7	2	4	7	3	1	4	1	1	34
Óbitos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pessoas Afetadas	0	0	66	0	0	631	68	652	20	90	72	80	1.679

Fonte: Brollo et al. 2011 e 2012, apud Tominaga et. al, 2012.

4.8.4 Áreas de mineração

As operações necessárias para o desenvolvimento da atividade de mineração (instalação, funcionamento e desativação), tende a provocar alterações no meio físico, que podem configurar impactos ambientais negativos, influenciando diretamente na qualidade e quantidade dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos. O Quadro 91 e a mostra as áreas e fases da mineração na UGRHI-17, de acordo com dados do Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM).

Quadro 91. Áreas de mineração na UGRHI-17.

ÁREA DE MINERAÇÃO		
FASE	km²	(%)
Autorização de pesquisa	81,24	15,34
Concessão de lavra	40,85	7,71
Disponibilidade	39,74	7,51
Licenciamento	178,10	33,63
Registro de extração	0,31	0,06
Requerimento de lavra	53,70	10,14
Requerimento de licenciamento	63,72	12,03
Requerimento de pesquisa	16,07	3,04
Requerimento de registro de extração	55,80	10,54
Total	529,54	100,00

Fonte: DNPM, 2016.

Os principais minérios de extração na área da UGRHI 17 são água mineral, água potável de mesa, areia, argila, argila para cerâmica vermelha, argila refratária, argilito, basalto, basalto para brita, carvão mineral, cascalho, minério de manganês, minério de titânio, saibro e turfa.

Dentre as principais alterações ambientais causadas pela mineração, destacam-se: supressão de áreas de vegetação, reconfiguração de superfícies topográficas, impacto visual, aceleração e processos erosivos, indução de escorregamentos, modificação dos cursos d'água, aumento da turbidez e quantidade de sólidos em suspensão em corpos d'água receptores, assoreamento de curso d'água, interceptação do lençol freático com rebaixamento ou elevação do nível de base local, mudanças na dinâmica de movimentação das águas subterrâneas, inundações a jusante, aumento de ruídos, aumento na emissão de gases e partículas em suspensão no ar, lançamento de fragmentos rochosos a distancia, entre outros.

Como consequências destas alterações, observam-se vários problemas, alguns até com situações de risco:

- ✦ Problemas geotécnicos: erosão e assoreamento na produção de areia em morros e morrotes, erosão na produção de areia em colinas e assoreamento e inundação na produção de areia e argila em planícies aluvionares. Maior erodibilidade por águas pluviais em solos de alteração de rochas cristalinas, que, quando minerados, podem propiciar riscos de assoreamento e consequentes inundações;
- ✦ Danos às fundações de habitações, edificações industriais e comerciais diversas, linhas de transmissão, ruas, estradas e outros usos próximos às minerações;
- ✦ Insalubridade e riscos decorrentes do lançamento de resíduos em lagos abandonados e acidentes de quedas ou afogamento;
- ✦ Aumento da vulnerabilidade dos aquíferos subterrâneos com prejuízo à captação em poços e cacimbas nas proximidades;
- ✦ Perda da qualidade das águas situadas a jusante e utilizadas como mananciais para abastecimento público;
- ✦ Perda da qualidade do ar;
- ✦ Vítimas ou danos decorrentes do ultralancamento de fragmentos rochosos;
- ✦ Incômodo às pessoas e danos às habitações e outras edificações causadas pela propagação de vibrações do solo e pela sobrepressão atmosférica.

4.8.5 Áreas suscetíveis à enchente, inundação e/ou alagamento



Enchente é uma situação natural de transbordamento de água do leito natural, provocada pelo aumento do escoamento superficial, invadindo áreas de várzea ou do leito do rio onde há presença humana na forma de moradias.

Inundação é o acúmulo de água resultante do escoamento superficial da chuva que não foi suficientemente absorvida pelo solo. Resulta de chuvas intensas em áreas total ou parcialmente impermeabilizadas ou falhas na rede de drenagem urbana, causando transbordamentos.

Nas áreas urbanas, as inundações são percebíveis com maior intensidade devido à ocupação das várzeas dos rios, à ausência de galerias pluviais, à redução da infiltração de água nos solos provocada pelas grandes áreas impermeabilizadas que promovem o aumento do escoamento superficial e, conseqüentemente, à quantidade de água pluvial que chega às calhas dos rios.

De acordo com a Defesa Civil, as águas acumuladas no leito das ruas e nos perímetros urbanos, por fortes precipitações pluviométricas, em cidades com sistemas de drenagem deficientes são denominadas alagamentos. Nos alagamentos, o extravasamento das águas depende muito mais de uma drenagem deficiente, que dificulta a vazão das águas acumuladas, do que das precipitações locais. O fenômeno relaciona-se com a redução da infiltração natural nos solos urbanos, provocada pela compactação e impermeabilização do solo; pavimentação de ruas e construção de calçadas, reduzindo a superfície de infiltração; construção adensada de edificações, que contribuem para reduzir o solo exposto e concentrar o escoamento das águas; desmatamento de encostas e assoreamento dos rios que se desenvolvem no espaço urbano; acúmulo de detritos em galerias pluviais, canais de drenagem e cursos d'água e insuficiência da rede de galerias pluviais. O Quadro 92 apresenta o indicador de áreas suscetíveis a enchentes e inundações na UGRHI-17.

Quadro 92. Indicadores de áreas suscetíveis a enchente e inundações na UGRHI-17.

Variável	Indicador	Parâmetro	
Eventos Críticos	E.08 Enchentes e estiagem	E.08-A: Ocorrência de enchente ou de inundação: nº de ocorrências/período	07/ 2015-2016

Fonte: Adaptado de CRHi (2016).

Segundo CRHi (2015) foram identificados pontos propícios de alagamento em áreas urbanas, relacionados em geral, à falta de planejamento de uso e ocupação do solo, mau

Rua Alfredo Guedes, 1949 - sala 709
Bairro Alto - Piracicaba - SP
CEP 13416-901

email: irrigart@irrigart.com.br

dimensionamento ou inexistência de sistemas de drenagem, e às precipitações mais significativas nos municípios de Avaré, Assis, Duartina, Ourinhos e São Pedro do Turvo.

A ocorrência de enchentes ou inundações resulta em perdas materiais e humanas, interrupção de atividade econômica e social nas áreas inundadas, contaminação por doenças de veiculação hídrica e contaminação da água.

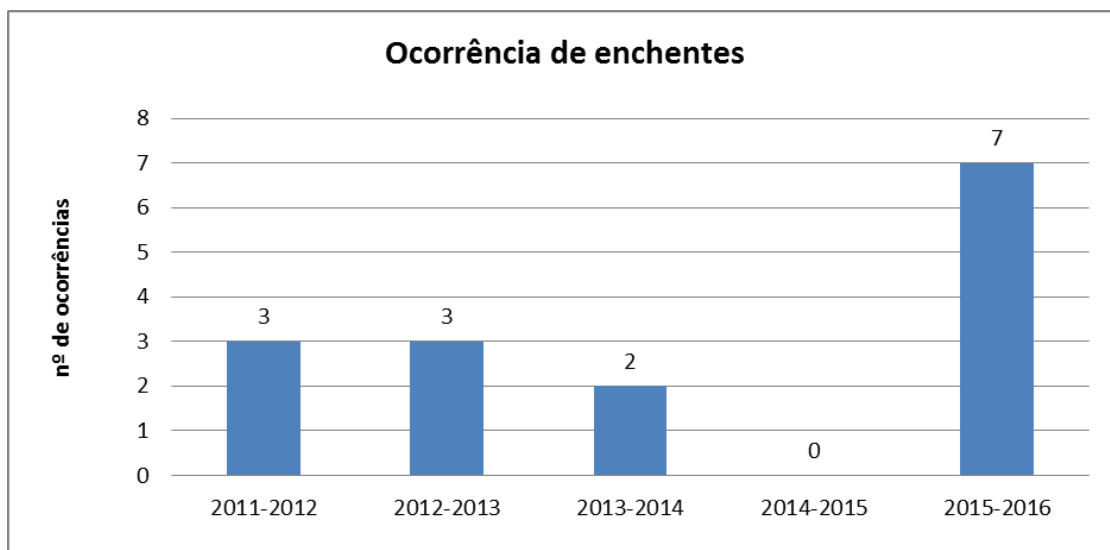


Figura 120. Ocorrência de enchentes na UGRHI-17.

Fonte: CRHI, 2015.

Há baixa incidência de inundações na UGRHI-17, devido ao fato da maioria dos municípios ser de pequeno porte, sendo mais frequentes as ocorrências de alagamentos, principalmente nas áreas urbanas.

Em trabalho realizado pelo IPT (2012), com um levantamento realizado em campo, de mapeamento das áreas de risco a inundações, foram identificados pontos de ocorrência de inundações e enchentes nos municípios de Águas de Santa Bárbara, Avaré, Duartina, Espírito Santo do Turvo, Maracá, Óleo, Paulistânia, Pratânia e Santa Cruz do Rio Pardo.

A elaboração de Planos diretores de Drenagem urbana e a implementação das ações previstas em cada Plano, implantação de novas redes de drenagem, entre outras, são ações que evitam a ocorrência de enchentes e inundações.

4.8.6 Poluição ambiental

A poluição é definida na legislação brasileira (Lei 6.938/81, Art.3, III) como a “...degradação da qualidade ambiental...” que direta ou indiretamente prejudiquem a saúde,

segurança e o bem-estar da população, que criem condições adversas às atividades sociais e econômicas, que afetem desfavoravelmente a biota, as condições estéticas ou sanitárias do ambiente ou que lancem matérias ou energia em desacordo com os padrões estabelecidos.

A principal consequência da incidência de ocorrências de poluição ambiental está na contaminação do lençol freático. A grande maioria das ocorrências de contaminação registradas na Bacia do Médio Paranapanema atinge o lençol, contaminando as águas subterrâneas, conforme dados apresentados no Quadro 93.

A água subterrânea é vulnerável a diferentes formas de contaminação química e biológica, quer seja pelo lançamento inadequado de fertilizantes, agrotóxicos, pela disposição inadequada de resíduos sólidos domésticos e industriais.

Tratando-se de águas subterrâneas, esse comprometimento tende a ser mais prolongado, pois tais ambientes não contêm microorganismos aeróbios em quantidade suficiente para promover a efetiva biodegradação dos poluentes. Também ficam reduzidos os efeitos físicos e químicos característicos da interação do meio ambiente com o poluente envolvido. O Quadro 93 apresenta o indicador de poluição ambiental e controle de poluição ambiental na UGRHI-17.

Quadro 93. Indicadores de poluição ambiental na UGRHI-17.

Variável	Indicador	Parâmetro	
Poluição ambiental	P.06 Contaminação Ambiental	P.06-A: Áreas contaminadas em que o contaminante atingiu o solo ou a água: nº de áreas / ano	2011: 21 ocorrências 2012: 21 ocorrências 2013: 22 ocorrências 2014: 22 ocorrências 2015: 24 ocorrências
		P.06-B: Ocorrência de descarga/derrame de produtos químicos no solo ou na água: nº de ocorrências / ano	2011: 1 ocorrências 2012: 3 ocorrências 2013: 3 ocorrências 2014: 5 ocorrências 2015: 3 ocorrências
Controle da poluição ambiental	R.03 Controle da contaminação ambiental	R.03-A: Proporção de áreas remediadas em relação às áreas contaminadas em que o contaminante atingiu o solo ou a água: %	2011: 5 ocorrências 2012: 7 ocorrências 2013: 7 ocorrências 2014: 0 ocorrências 2015: 8 ocorrências
		R.03-B: Atendimento a descarga/derrame de produtos químicos no solo ou na água: nº de atendimentos/ano	2011: 1 ocorrências 2012: 3 ocorrências 2013: 3 ocorrências 2014: 0 ocorrências 2015: 3 ocorrências

Fonte: Adaptado de CRHi, 2016.

Rua Alfredo Guedes, 1949 - sala 709
Bairro Alto - Piracicaba - SP
CEP 13416-901

email: irrigart@irrigart.com.br

✦ **Contaminação ambiental – áreas contaminadas**

Áreas contaminadas podem ser definidas como áreas ou locais onde há comprovadamente poluição ou contaminação (CETESB). Os poluentes ou contaminantes podem se encontrarem no solo, nas águas subterrâneas, nas águas superficiais, etc. e podem ser transportados de um meio para outro, podendo causar efeitos negativos nos locais próximos às áreas contaminadas.

A existência de uma área contaminada pode gerar problemas, como danos a saúde, comprometimento da qualidade dos recursos hídricos, restrições ao uso do solo e danos ao patrimônio público e privado, com a desvalorização das propriedades além de danos ao meio ambiente.

Desde 2002 a CETESB divulga uma listagem das áreas contaminadas do Estado de São Paulo. Na relação de áreas contaminadas de 2016, a UGRHI-17 apresenta um total de 24 ocorrências relacionadas à poluição ambiental, em todas elas os contaminantes atingiram o solo e/ou a água subterrânea. Dentre elas 16 (38,4%) receberam algum tipo de remediação. O município de Ourinhos foi o que mais sofreu com a contaminação, registrando 12 ocorrências no ano. O Quadro 94 apresenta a relação dos municípios que sofreram algum tipo de contaminação, consta também o tipo de contaminante, o meio impactado e as ações de remediação, quando houve.

Quadro 94. Localização dos pontos de contaminação – 2015 da UGRHI-17

Município	Contaminantes	Meio impactado	Remediação
Pedrinhas Paulista	Solventes aromáticos	subsolo	Remoção de solo/resíduos
Paraguaçu Paulista	Solventes aromáticos	subsolo	
Assis	Combustíveis automotivos	águas subterrâneas	remoção de solo/resíduos
Assis	Solventes aromáticos	águas subterrâneas	recuperação de fase livre
Assis	Combustíveis automotivos	águas subterrâneas	
Cândido Mota	Solventes aromáticos/combustíveis automotivos	águas subterrâneas	bombeamento e tratamento/recuperação fase livre
Ourinhos	Solventes aromáticos	subsolo	
Ourinhos	Solventes aromáticos	solo superficial/águas subterrâneas	
Ourinhos	Solventes aromáticos	subsolo/águas subterrâneas	bombeamento e tratamento/remoção de solo/resíduos/ recuperação fase livre
Ourinhos	Combustíveis automotivos	águas superficiais	

Ourinhos	Solventes aromáticos	águas superficiais	
Ourinhos	Solventes aromático	águas subterrâneas	bombeamento e tratamento/air sparging/extração multifásica
Ourinhos	Solventes aromáticos	subsolo	remoção de solo/resíduos
Ourinhos	Combustíveis automotivos	subsolo/águas subterrâneas	bombeamento e tratamento/extração multifásica/ recuperação fase livre
Ourinhos	Metais/solventes aromáticos/PAHs/combustíveis automotivos	subsolo/águas subterrâneas	bombeamento e tratamento/extração multifásica/recuperação fase livre/remoção de solo/resíduos
Ourinhos	Metais/solventes aromáticos/PAHs	subsolo/águas subterrâneas	bombeamento e tratamento/extração multifásica/recuperação fase livre
Ourinhos	Solventes aromáticos/PAHs	subsolo/águas subterrâneas	recuperação de fase livre
Ourinhos	TPH/outros	subsolo	extração multifásica
Santa Cruz do Rio Pardo	solventes aromáticos	subsolo	remoção de solo/resíduos
Santa Cruz do Rio Pardo	Solventes aromáticos/combustíveis automotivos	solo superficial/águas subterrâneas	air sparging/extração multifásica
Santa Cruz do Rio Pardo	Solventes aromáticos/PAHs	águas superficiais	air sparging/remoção de solo/resíduo/recuperação fase livre
Lucianópolis	Solventes aromáticos	águas subterrâneas	
Gália	Solventes aromáticos	águas subterrâneas	bombeamento e tratamento/oxidação química/biorremediação
Óleo	Solventes aromáticos	águas subterrâneas	

Fonte: CETESB, 2016.

Como é possível observar na Figura 121 as áreas contaminadas estão concentradas principalmente nos municípios de Ourinhos, Santa Cruz do Rio Pardo e Assis e todas referem-se a postos de combustíveis. O Desenho 16.922/16 em anexo apresenta o mapa em escala adequada.

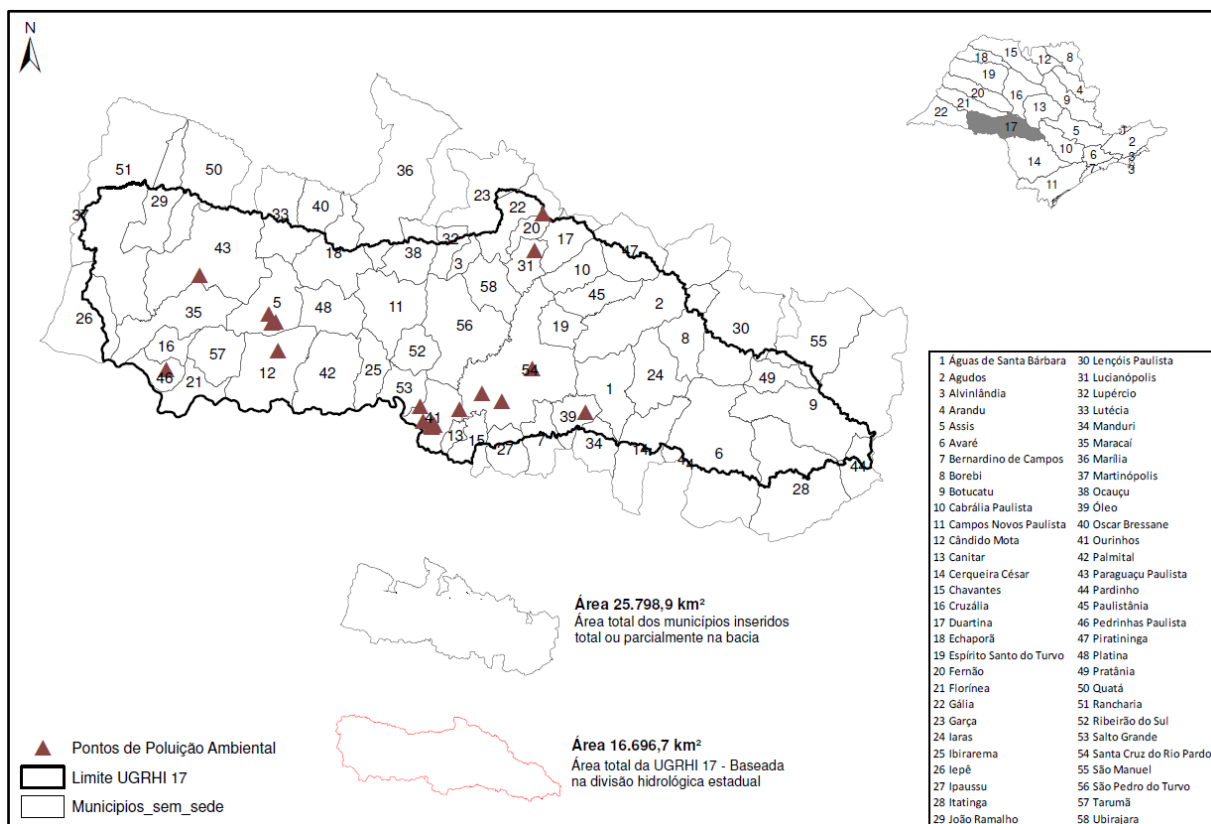


Figura 121. Mapa com áreas contaminadas em UGRHI-17.

Fonte: Adaptado de CRHi, 2016.

Analisando o histórico de áreas contaminadas da UGRHI-17, foram registradas um total de 110 ocorrências. Entre os anos de 2009 a 2013 houve um aumento de 14,2% no número de ocorrências registradas na área da UGRHI-17. Esta distribuição pode ser observada no gráfico da Figura 122.

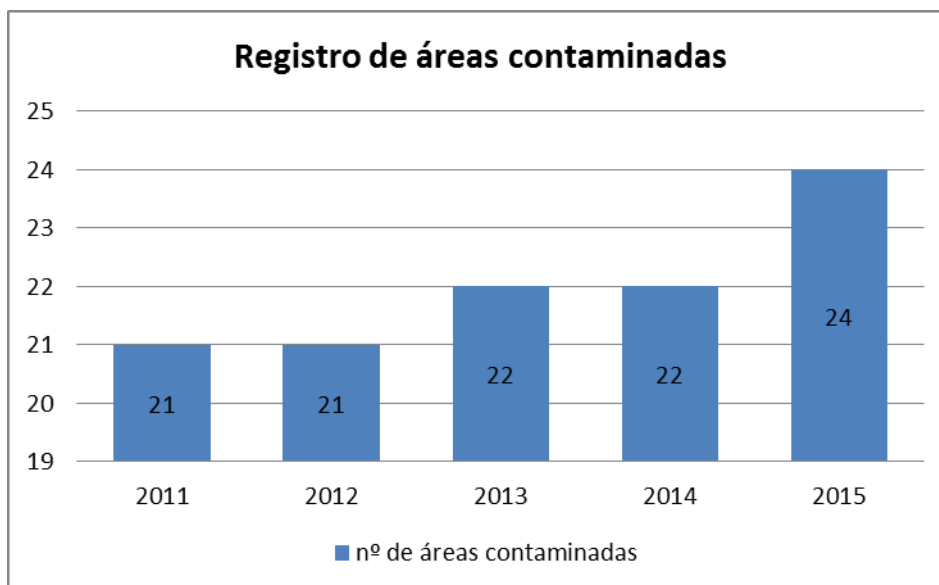


Figura 122. Número de áreas contaminadas 2011/2015 na UGRHI-17.
Fonte: CETESB, 2016.

A contaminação das águas superficiais ou subterrâneas altera diretamente sua qualidade, e consequentemente, compromete sua disponibilidade e impacta negativamente o meio ambiente. A contaminação em pontos de recarga de aquíferos apresenta criticidade ainda maior devido sua alta vulnerabilidade a contaminação.

Uma medida de redução da contaminação dos solos e águas superficiais e subterrâneas é a remediação das áreas contaminadas. Os dados são obtidos através das ações rotineiras de fiscalização e licenciamento da CETESB que são consolidados na Ficha Cadastral de área contaminada e integram o Cadastro de áreas contaminadas da CETESB.

A Figura 123 apresenta o número de áreas remediadas em relação ao total de áreas contaminadas da bacia em que o contaminante atingiu o solo e/ou a água. Dentre as áreas contaminadas, 83 áreas foram remediadas no mesmo período (2011 – 2015).

Deve-se ressaltar que as áreas contaminadas são geralmente oriundas de técnicas/processo antigos que as empresas adotavam, mesmo que a identificação das áreas contaminadas seja recente. O maior foco de contaminação são os postos de combustíveis. Estes estabelecimentos utilizam de técnicas muito mais seguras atualmente, tais como o tanque duplo e o sistema de monitoramento preventivo.

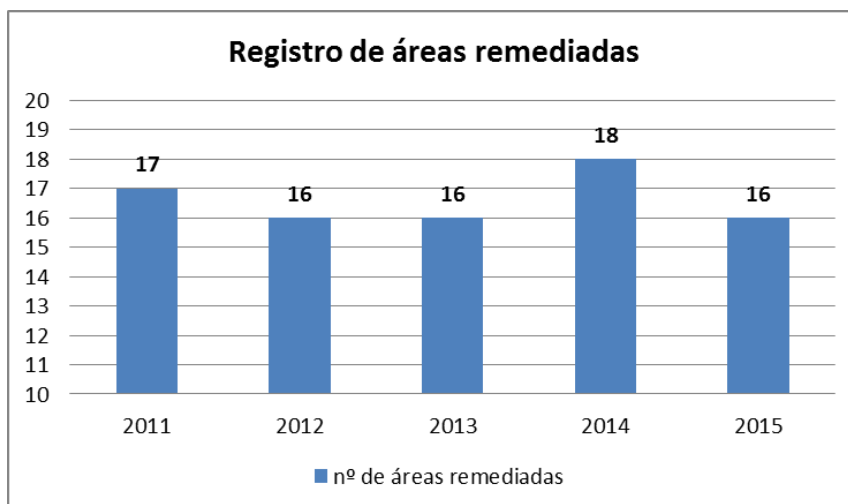


Figura 123. Número de áreas remediadas 2011-2015 na UGRHI-17
Fonte: CETESB, 2016

4.9 Avaliação do Plano de Bacia em vigência (2007-2019)

O Plano de Bacias anterior da UGRHI-17 e seu respectivo Programa de Investimento apresentado no PBH-MP em fase de atualização, prevê ações para atender as metas estipuladas em R\$ 150.668,117,00 para o período de curto prazo (2007 a 2010) e médio prazo (2011 a 2015), períodos já finalizados e com os investimentos já definidos.

Devido a dificuldade em se conectar os empreendimentos financiados com recursos do FEHIDRO com as metas do Plano de Bacias, foi feito um agrupamento das ações e projetos executados pelas áreas temáticas definidas no Plano de Bacias anterior, conforme apresentado, atualizando e comparando com os 08 PDC's:

- ★ **PDC 08:** Educação Ambiental, capacitação, mobilização e acesso à informação
- ★ **PDC 03:** Controle de erosão e drenagem
- ★ **PDC 04:** Áreas de Preservação Permanente (APPs), Unidades de Conservação Ambiental e Áreas Correlatas
- ★ **PDC 06:** Aproveitamento múltiplo, integrado e racional dos recursos hídricos
- ★ **PDC 03:** Saneamento
- ★ **PDC 01:** Estudos e Banco de dados

Desta forma, comparou-se o montante investido em cada uma destas categorias com os valores previsto no plano anterior. Essa análise inclui as atividades no período de 2007-2015 e é apresentada no Quadro 95.

Quadro 95 Avaliação do cumprimento das metas e ações do plano de bacia atual.

PDC	Categoria	Valor investido (curto + médio)	Valor previsto (R\$)	VI/VP	Realização da meta (%)
08	Educação Ambiental, capacitação, mobilização e acesso à informação	R\$ 3.097.941,82	3.101.000,00	1,00	100
03	Controle de erosão e drenagem	R\$ 11.965.053,89	28.556.879,87	0,42	42
04	Áreas de Preservação Permanente (APPs), Unidades de Conservação Ambiental e Áreas Correlatas	R\$ 1.572.600,47	4.155.000,00	0,38	38
06	Aproveitamento múltiplo, integrado e racional dos recursos hídricos	R\$ 2.559.896,46	5.208.787,50	0,49	49
03	Saneamento	R\$ 927.224,25	101.436.449,63	0,01	1
01	Estudos e Banco de dados	R\$ 2.813.702,36	8.210.000,00	0,34	24
Total		R\$ 22.936.419,25	150.668.117,00	0,15	15

Pode-se observar no Quadro 95 que as ações realizadas no período de 2007-2015, representam 15% do total de ações de curto e médio prazo, previstas no plano de bacias em fase de atualização. Todavia, destaca-se a categoria Educação Ambiental, capacitação, mobilização e acesso à informação, que teve 100% dos valores previstos efetivamente investidos.

4.9.1 Metas do Plano de Bacias já executadas

O **ANEXO 20.922/16** apresenta as ações executadas com recursos do FEHIDRO do período de 2007 a 2014. Esta relação demonstra a capacidade do Comitê CBH-MP em gerir os recursos disponíveis e transformá-los em investimentos que resultem na melhoria da qualidade e da quantidade dos recursos hídricos. Todavia, a limitação de recursos constitui o maior entrave para o cumprimento das metas estabelecidas nos planos de bacias anteriores. Ressalta também, que no plano de bacia anterior, as metas não eram baseadas em uma estimativa de recursos financeiros real, isto é, era comum a inclusão de inúmeras metas com as respectivas ações indicando fonte de recursos que, na maioria das vezes, não foram acessadas ou não estavam disponíveis. Os projetos financiados com recursos do FEHIDRO podem ser consultados no **ANEXO 20.922/16**.

Rua Alfredo Guedes, 1949 - sala 709
Bairro Alto - Piracicaba - SP
CEP 13416-901
email: irrigart@irrigart.com.br



5. PROGNÓSTICO

A seguir são apresentados os itens relativos a gestão dos recursos hídricos na UGRHI-17, em atendimento as exigências do Anexo II da Deliberação CRH nº 188/16.

5.1 Gestão dos recursos hídricos na UGRHI

5.1.1 Legislação pertinente aos recursos hídricos

Este item tem por objetivo avaliar o arcabouço legal vigente no que se refere à gestão dos recursos hídricos, analisando as atribuições e capacidade técnico-institucional das diversas instituições, públicas e privadas, que nela atuam (CRH, 2012).

O conceito de gestão aplicado à bacia hidrográfica deve integrar diversos organismos que atuam diretamente nesta unidade e que juntamente com seus interesses possam articular-se definindo prioridades e estratégias de ação, visando alcançar um objetivo comum definido.

✦ **Modelo institucional de gestão de recursos hídricos na UGRHI-17**

O Comitê da Bacia Hidrográfica do Médio Paranapanema CBH-MP, caracteriza-se por ser um órgão colegiado de caráter consultivo e deliberativo do Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos – SIGRH, e foi criado nos termos da Lei 7.663/1991 e foi instalado em 30 de dezembro de 1991.

A composição do CBH-MP é assegurada pela participação paritária entre Estado, Municípios e Sociedade Civil Organizada. Desta forma, é composta por 39 membros titulares e seus respectivos suplentes. Esta composição é distribuída da seguinte forma:

- ✦ 13 membros representantes de Órgãos do Estado de São Paulo de nível regional, sediado na unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Médio Paranapanema – UGRHI-17.
- ✦ 13 prefeitos ou representantes dos municípios contidos na Bacia Hidrográfica do Médio Paranapanema.
- ✦ 13 representantes da Sociedade Civil Organizada sediada na Bacia Hidrográfica do Médio Paranapanema de nível regional, presentes à Assembleia instalada para a composição e renovação do CBH-MP, considerando os seguintes segmentos: associações comerciais e industriais, associações de produtores

Rua Alfredo Guedes, 1949 - sala 709
Bairro Alto - Piracicaba - SP
CEP 13416-901

email: irrigart@irrigart.com.br



rurais, entidade ambientalistas e de recuperação florestal, associações técnicas, científicas e de classe, universidade, institutos de ensino superior e entidades de pesquisa e desenvolvimento, sindicatos rurais, sindicatos de trabalhadores rurais, associações de turismo, lazer e navegação.

O mandato dos integrantes do CBH-MP terá duração de 2 anos, e será composta entre Estado, Municípios e Sociedade Civil Organizada.

O CBH-MP é composto por dois órgãos, sendo eles, o Plenário do CBH-MP e a Secretaria Executiva. O Plenário é o órgão supremo do CBH-MP e suas deliberações vinculam e obrigam a todos ainda que ausentes ou discordantes. A Diretoria do CBH-MP é composta por:

- I. Presidência;
- II. Vice Presidência;
- III. Secretaria Executiva.

Desta forma, o presidente é o representante do CBH-MP e tem como atribuições:

- I. Representar o CBH-MP, ativa e passivamente;
- II. Presidir as reuniões do Plenário;
- III. Determinar a execução das deliberações do Plenário, através da secretaria executiva;
- IV. redenciar, à partir de solicitação dos membros do CBH-MP, pessoas ou entidades públicas ou privadas, para participar de cada reunião, com direito a voz e sem direito a voto.
- V. Tomar medidas de caráter urgente, submetendo-as, na reunião imediata, à homologação do Plenário.
- VI. manter o CBH-MP informado das discussões que ocorrem no CRH.

Ao Vice Presidente, cabe o poder de substituir o Presidente em seus impedimentos, licenças, renúncias ou vacâncias, além de ser dado a ele o voto de qualidade quando a matéria discutida envolver interesse do presidente.

- I. Caberá ao vice-presidente substituir o Presidente em seus impedimentos
- II. No caso da presidência vir a ser ocupada por um prefeito municipal, ao fim de seu mandato na prefeitura, o vice-presidente assume a presidência e, no seu impedimento o Secretário Executivo, até o final do mandato.

Rua Alfredo Guedes, 1949 - sala 709
Bairro Alto - Piracicaba - SP
CEP 13416-901

email: irrigart@irrigart.com.br



III. Ocorrendo vacância por outro motivo que não o referido no parágrafo anterior, adotar-se-ão os seguintes procedimentos: Se a vacância ocorrer antes de se completar 01 (um) ano de mandato, o vice-presidente assumirá a presidência e convocará novas eleições, no prazo máximo de 30 (trinta) dias à contar da vacância, para a complementação do mandato, se a vacância ocorrer após decorrido 01 (um) ano de mandato, o vice-presidente assumirá a presidência até o final do mandato.

IV. O cargo de Vice Presidente é pessoal e intransferível.

A sede da secretaria executiva coincidirá com a sede do CBH-MP, será coordenado por um Secretário Executivo, representante dos órgãos do Estado, eleito em Plenária convocada para este fim. Ao secretário executivo compete:

- I. Promover a convocação das reuniões, organizar a Ordem do Dia, secretariar e assessorar as reuniões do CBH-MP;
- II. Adotar as medidas necessárias ao funcionamento do CBH-MP e dar encaminhamento a suas deliberações, sugestões e propostas;
- III. Publicar, no Diário Oficial do Estado, as decisões do Comitê;
- IV. Participar, com o CORHI, na promoção da integração entre os componentes do SIRGH que atuam na Bacia Hidrográfica do Médio Paranapanema, bem como a articulação com o setor privado e a sociedade civil;
- V. Participar, com o CORHI, na elaboração da proposta do Plano das Bacias, assim como o relatório sobre “A situação dos recursos hídricos da bacia hidrográfica”, promovendo as articulações necessárias;
- VI. Participar, com o CORHI, na promoção da articulação com os Estados vizinhos e a União, para a gestão dos recursos hídricos da Bacia Hidrográfica do Médio Paranapanema.

Os membros do CBH-MP terão mandato de dois anos coincidindo com a diretoria, cabendo reeleição. Estes membros são divididos em titulares e suplentes, tendo as seguintes atribuições:

- ♦ Apresentar propostas, pedir vista de documentos, discutir e votar todas as matérias submetidas ao CBH-MP;
- ♦ Solicitar ao Presidente a convocação de reuniões extraordinárias, na forma prevista no Artigo 16º deste Estatuto;

Rua Alfredo Guedes, 1949 - sala 709
Bairro Alto - Piracicaba - SP
CEP 13416-901

email: irrigart@irrigart.com.br



- ♦ Propor a criação de unidades organizacionais regionais ou especializadas, bem como de sub-comitês, integrando-os quando indicando pelo Plenário;
- ♦ Votar e ser votado para os cargos previstos neste Estatuto;
- ♦ Indicar, quando necessário, pessoas ou representantes de entidades, públicas ou privadas, para participar de reuniões específicas do CBH-MP, com direito a voz, obedecidas as condições previstas por este Estatuto.

A efetivação da Política de recursos hídricos está em (re)conhecer as características geográficas, por meio dos Relatórios de Situação dos Recursos hídricos, para alicerçar as indicações de ações, estruturais e não estruturais, e a definição de metas e diretrizes, tendo como instrumento o Plano de Bacia, visando a recuperação e preservação dos mananciais.

Na Constituição do Estado de São Paulo a temática dos recursos hídricos conduz para a gestão descentralizada, participativa e integrada em relação às peculiaridades das bacias hidrográficas.

A Lei Estadual nº 9.866 de 28 de novembro de 1997 dispõe sobre diretrizes para proteção e recuperação das bacias hidrográficas dos mananciais de interesse regional do Estado de São Paulo e dá outras providências.

A partir do Decreto nº 4.613 de 11 de março de 2003 regulamentou-se o Conselho Nacional de Recursos Hídricos. As diretrizes para formação e funcionamento dos Comitês de Bacia Hidrográfica foram estabelecidas pela Resolução 05 de 10 de abril de 2000 do Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH). E, pela Resolução 17 de 29 de maio de 2001 do CNRH, estabeleceram-se diretrizes para elaboração dos Planos de Recursos Hídricos de Bacias Hidrográficas.

A gestão integrada dos recursos hídricos como proposta nas Leis nº 9.433 de 08 de janeiro de 1997 (Federal) e nº 7.663 de 30 de dezembro de 1991 (Estadual), deve ser vista como um modelo de gerenciamento estratégico constituído por políticas públicas de recursos hídricos. A partir da Lei Estadual nº 7.663 de 30 de dezembro de 1991, instituiu a Política de Recursos Hídricos. A Lei Estadual nº 9.034 de 27 de dezembro de 1994, aprovou o Plano Estadual de Recursos Hídricos e propôs a divisão do Estado de São Paulo em 22 Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos – UGRHI.

O Quadro 96 apresenta a relação da legislação existente no âmbito Federal / Estadual, cujos dados são baseados em informações disponibilizadas por meio do endereço

Rua Alfredo Guedes, 1949 - sala 709
Bairro Alto - Piracicaba - SP
CEP 13416-901

email: irrigart@irrigart.com.br



SETEMBRO 1999 – SETEMBRO 2016

2 PRÊMIOS MONÇÕES DE RECURSOS HÍDRICOS E MEIO AMBIENTE

2005-CATEGORIA EMPRESARIAL E INICIATIVA PRIVADA



eletrônico da Agência Nacional de Águas (ANA) e Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos, através do SIGRH (Sistema de Informações para o Gerenciamento de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo).

Quadro 96 Legislação associada a recursos hídricos nas esferas federal e estadual.

Esfera	n.º	Título
Legislação Federal	Lei nº 9.433/97	Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos
	Lei nº 7.990 /89	Institui, para os Estados, Distrito Federal e Municípios, compensação financeira pelo resultado da exploração de recursos hídricos para fins de geração de energia elétrica
	Lei nº 9.984/00	Cria a Agência Nacional de Águas - ANA
	Resolução CNRH nº 13/2000	Estabelece diretrizes para a implementação do Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos, Instrumento da Política Nacional de Recursos Hídricos, conforme determina a Lei nº 9.433/1997
	Resolução CNRH nº 15/2001	Dispõe sobre a competência do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos coordenar a gestão integrada as águas
	Resolução CNRH nº 16/2001	Outorga de direito de uso de recursos hídricos é o ato administrativo mediante o qual a autoridade outorgante faculta ao outorgado previamente
	Resolução CNRH nº 17/2001	Estabelecer diretrizes complementares para a elaboração dos Planos de Recursos Hídricos das Bacias Hidrográficas
	Resolução CNRH nº 19/2002	Conselho Nacional de Recursos Hídricos para a definição dos valores a serem cobrados pelo uso de recursos hídricos de domínio da União
	Resolução CNRH nº 22/2002	Atuação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos- SINGREH;
	Resolução CNRH nº 24/2002	Regimento Interno, aprovado pela Portaria nº 407, de 23-11-1999, de implementação dos instrumentos de gestão dos recursos hídricos
	Resolução CNRH nº 26/2002	Regimento Interno, aprovado pela Portaria nº 407, de 23-11-1999, do Conselho Nacional de Recursos Hídricos para autorizar a criação de Agências de Água
	Resolução CNRH nº 29/2002	Define diretrizes para a outorga de uso dos recursos hídricos para o aproveitamento dos recursos minerais
	Resolução CNRH nº 30/2002	Define metodologia para codificação de bacias hidrográficas, no âmbito nacional.
	Resolução CNRH nº 32/2003	Dispõe sobre a importância de se estabelecer uma base organizacional que contemple bacias hidrográficas como unidade do gerenciamento de recursos hídricos
	Resolução CNRH nº 35/2003	Estabelece as prioridades para aplicação dos recursos oriundos da cobrança pelo uso de recursos hídricos, para o exercício de 2004, e dá outras providências.
	Decreto nº 4.613/ 2003	Regulamenta o Conselho Nacional de Recursos Hídricos, e dá outras providências.
	Lei nº 10.881/04	Dispõe sobre os contratos de gestão entre a Agência Nacional de Águas e entidades delegatárias.
	Resolução CNRH nº 27/2004	Regimento Interno, aprovado pela Portaria nº 407, de 23-11-1999, para estabelecer os critérios gerais para a cobrança pelo uso de recursos hídricos
Legislação Estadual	Decreto nº 27.576/87	Cria o Conselho Estadual de Recursos Hídricos
	Lei Estadual nº 7.663/91	Institui a Política Estadual de Recursos Hídricos
	Lei Estadual nº 8.275/93	Cria a Secretaria de Recursos Hídricos, Saneamento e Obras
	Lei Estadual nº 9.034/94	Dispõe sobre o Plano Estadual de Recursos Hídricos - 94/95
	Lei Estadual nº	Altera a Lei nº 8.275/93 que Cria a Secretaria de Recursos Hídricos.

Rua Alfredo Guedes, 1949 - sala 709
Bairro Alto - Piracicaba - SP
CEP 13416-901

email: irrigart@irrigart.com.br

Esfera	n.º	Título
	9.952/98	Saneamento e Obras
	Lei Estadual nº 10.020/98	Autoriza o Poder Executivo a participar da constituição de Agência de Bacias
	Lei Estadual nº 10.843/01	Altera a Lei nº 7.663/91 que Institui a Política Estadual de Recursos Hídricos
	Lei Estadual nº 11.364/03	Altera a denominação da Secretaria de Estado de Recursos Hídricos
	Decreto nº 32.954/91	Aprova o Primeiro Plano Estadual de Recursos Hídricos - PERH 90/91
	Decreto nº 36.787/93	Adapta o Conselho Estadual de Recursos Hídricos
	Decreto nº 41.258/96	Regulamenta os artigos 9º a 13 da Lei 7.663/91 - Outorga
	Deliberação CRH 01/93	Aprova Regimento Interno do CRH
	Deliberação CRH 02/93	Normas sobre Comitês de Bacias
	Deliberação CRH 03/93	Reenquadramento de Corpos d' Água
	Deliberação CRH 08/95	Implantação de PDC's 96/99
	Deliberação CRH 10/96	Implantação de PDC's 96/99
	Deliberação CRH 11/96	Altera artigos do Regimento Interno do CRH
	Deliberação CRH 25/98	Aprova a criação de Agência de Bacia Hidrográfica
	Deliberação CRH nº 34/02	Dispõe sobre diretrizes e normas para a proteção e recuperação das bacias hidrográficas dos mananciais de interesse regional do Estado de São Paulo
	Deliberação CRH nº 36/02	Institui no âmbito do Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos - SIGRH a "Semana Estadual da Água"
	Decreto nº 48.896/04	Regulamenta o Fundo Estadual de Recursos Hídricos - FEHIDRO, criado pela Lei n 7.663, de 30 de dezembro de 1991, alterada pela Lei n 10.843, de 5 de julho de 2001

Fonte: SIGRH, 2014.

O Quadro 97 apresenta a relação da legislação existente para cada município da UGRHI-17, cujos dados são baseados nas informações disponibilizadas pelos municípios, por meio do endereço eletrônico das prefeituras municipais e suas respectivas câmaras.

Quadro 97 Leis e planos dos municípios da UGRHI-17.

Município	Número	Descrição
Águas de Santa Bárbara	Lei Orgânica	Lei Orgânica do município de Águas de Santa Bárbara - SP
	Lei 1700/2016	Declara de utilidade pública a Cooperativa Regional de Catadores de materiais recicláveis - RECICOOPER, e dá outras providências.
	Lei 1699/2016	Dispõe sobre a criação do Programa de Coleta Seletiva com inclusão social e econômica dos catadores de material reciclável e o Sistema de Logística Reversa e seu Conselho Gestor e dá outras providências
Alvinlândia	Lei Orgânica	Lei Orgânica do município de Alvinlândia - SP
Assis	Lei Orgânica	Lei Orgânica do município de Assis - SP

Município	Número	Descrição
	Lei Complementar 10/2006	Institui o Plano Diretor do Município de Assis e dá outras providências
Avaré	Lei Orgânica	Lei Orgânica do município de Avaré - SP
	Lei 2023/2016	Cria o Programa Educativo "Pequeno Agricultor Sustentável" nas escolas da zona rural e dá outras providências.
Cabrália Paulista	Lei Orgânica	Lei Orgânica do município de Cabrália Paulista - SP
Campos Novos Paulista	Lei Orgânica	Lei Orgânica do município de Campos Novos Paulista - SP
Cândido Mota	Lei Orgânica	Lei Orgânica do município de Cândido Mota - SP
	Lei 2129/2014	Dispõe sobre o Plano Diretor de Água e Esgoto do Município de Cândido Mota e dá outras providências
	Lei 0784/2000	Dispõe sobre Plano Diretor para o município de Cândido Mota
Canitar	Lei Orgânica	Lei Orgânica do município de Canitar - SP
Cerqueira César	Lei Orgânica	Lei Orgânica do município de Cerqueira César- SP
	Lei 1674/2009	Dispõe sobre a reestruturação do Conselho de Defesa do Meio Ambiente (CONDEMA), e dá outras providências
	Lei 116/1972	Fica aprovado o plano Diretor de Desenvolvimento Integrado de Cerqueira Cesar, com substanciado nos objetivos e diretrizes da lei
Chavantes	Lei Orgânica	Lei Orgânica do município de Chavantes - SP
Cruzália	Lei Orgânica	Lei Orgânica do município de Cruzália - SP
	Lei 0606/2015	Dispõe sobre o Fundo Municipal de Meio Ambiente (FMMA) de Cruzália
	Lei 0381/2009	Dispõe sobre a criação do Conselho Municipal de Defesa ao Meio Ambiente - COMDEMA
Duartina	Lei Orgânica	Lei Orgânica do município de Duartina- SP
Echaporã	Lei Orgânica	Lei Orgânica do município de Echaporã - SP
	Lei 0467/1971	Aprova o Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado do Município de Echaporã
Espírito Santo do Turvo	Lei Orgânica	Lei Orgânica do município de Espírito Santo do Turvo - SP
	Lei 0407/2009	Institui a política Municipal de Educação Ambiental na Rede Municipal de Ensino de Espírito Santo do Turvo e dá outras providências
Fernão	Lei Orgânica	Lei Orgânica do município de Fernão - SP
Florínea	Lei Orgânica	Lei Orgânica do município de Florínea - SP
	Lei 0331/2009	Dispõe sobre Instituição a Política Municipal de Educação Ambiental na Rede Municipal de Ensino se Florínea e da outras providencias.
Gália	Lei Orgânica	Lei Orgânica do município de Gália - SP
	Lei 1975/2009	Dispõe sobre instituir a Política Municipal de Educação Ambiental e dá outras providências.
Iaras	Lei Orgânica	Lei Orgânica do município de Iaras - SP
	Lei 462/2009	Institui a Política Municipal de Educação Ambiental no âmbito do Município de Iaras e dá Outras Providências"
Ibirarema	Lei Orgânica	Lei Orgânica do município de Ibirarema - SP
Itatinga	Lei Orgânica	Lei Orgânica do município de Itatinga - SP
	Lei 148/2006	Dispõe sobre elaboração do Plano Diretor do Município de Itatinga
João Ramalho	Lei Orgânica	Lei Orgânica do município de João Ramalho - SP



SETEMBRO 1999 – SETEMBRO 2016

2 PRÊMIOS MONÇÕES DE RECURSOS HÍDRICOS E MEIO AMBIENTE

2005-CATEGORIA EMPRESARIAL E INICIATIVA PRIVADA



Município	Número	Descrição
Lucianópolis	Lei Orgânica	Lei Orgânica do Município de Lucianópolis - SP
Lupércio	Lei Orgânica	Lei Orgânica do Município de Lupércio - SP
Maracaí	Lei Orgânica	Lei Orgânica do Município de Maracaí - SP
	Lei Complementar 088/2010	Institui o Plano Diretor de Maracaí e dá outras providências
	Lei 1891/2013	Dispõe sobre a obrigatoriedade de coleta e destinação final ambientalmente adequada, após sua vida útil, de produtos considerados resíduos urbanos e caracterizados como lixo eletrônico e tecnológico no âmbito municipal, e dá outras providências.
	Lei 1653/2009	Dispõe sobre institui a Política Municipal de Educação Ambiental na Rede Municipal de Ensino do município de Maracaí e dá outras providências
	Lei 1200/1995	Dispõe sobre autorização de celebração de convênio com a União através do Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia legal com o Estado de São Paulo, através da Secretaria do Meio Ambiente, objetivando a implantação do projeto agricultura limpa dentro do Programa Nacional do Meio Ambiente - PNMA, no seu sub- componente Projetos de Execução Descentralizada - PED, e dá outras providências.
	Lei 1705/2010	Dispõe sobre: o Plano de Saneamento Básico de Resíduos Sólidos e Manejo de Resíduos e respectiva justificativa técnica, realizado pelo CIVAP e o ratifica com abrangência de todos os municípios consorciados e autoriza o CIVAP a exercer as funções de regulamentação e fiscalização, consoante os termos da lei federal nº 11.445/2007
	Lei 1890/2013	Institui a separação dos resíduos recicláveis descartados pelos órgãos e entidades da administração pública municipal direta e indireta, e entidades paraestatais, na fonte geradora e a sua destinação as associações e cooperativas dos catadores de materiais recicláveis e dá outras providências.
	Lei 1189/1995	Dispõe sobre a realização de acordo e compromisso entre o Estado de São Paulo através da Secretaria da Agricultura e Abastecimento e a Prefeitura Municipal de Maracaí-sp, para a execução e manutenção das obras e serviços em estradas rurais e municipais através do Programa Estadual de Microbacias Hidrográficas - componente adequação de estradas rurais
Ocaçu	Lei Orgânica	Lei Orgânica do Município de Ocaçu - SP
	Lei 1077/1999	Dispõe sobre a criação do setor de água e esgoto na administração municipal e dá outras providências
	Lei 1109/2001	Altera dispositivo da Lei Municipal nº 1014/97, de 27 de janeiro de 1997, dispondo sobre a cobrança das tarifas do serviço de água e esgoto do município e dá outras providências
	Lei 1300/2007	Dispõe sobre regulamentação das Leis Municipais 1077 de 22/12/1999 e 1230/04 de 20/12/2004 que estabelecem regras para o saneamento básico no município de Ocaçu e dá outras providências.
	Lei 1320/2007	Dispõe sobre a criação do Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente - CMMA e dá outras providências
	Lei 1384/2008	Dispõe sobre o tombamento da vegetação arbórea localizada na praça do distrito de Nova Colômbia e dá outras providências.
	Lei 1383/2008	Dispõe sobre a erradicação da planta " <i>Muraya paniculata</i> " (murta) no município de Ocaçu

Rua Alfredo Guedes, 1949 - sala 709

Bairro Alto - Piracicaba - SP

CEP 13416-901

email: irrigart@irrigart.com.br



SETEMBRO 1999 – SETEMBRO 2016

2 PRÊMIOS MONÇÕES DE RECURSOS HÍDRICOS E MEIO AMBIENTE

2005-CATEGORIA EMPRESARIAL E INICIATIVA PRIVADA



Município	Número	Descrição
	Lei 1381/2008	Dispõe sobre o reajuste de tarifa de água do município de Ocaúçu
	Lei 1582/2014	Dispõe sobre o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos - PMGIRS, consoante os termos da lei federal nº 12.305/2010
Óleo	Lei Orgânica	Lei Orgânica do Município de Óleo - SP
Ourinhos	Lei Orgânica	Lei Orgânica do Município de Ourinhos - SP
	Lei Complementar 499/2006	Dispõe sobre o Plano Diretor do Município de Ourinhos e dá outras providências
	Lei 5126/2007	Dispõe sobre a colocação e a permanência de caçambas para a coleta de resíduos inorgânicos nas vias e logradouros públicos do município de Ourinhos
	Lei 5731/2011	Dispõe sobre a criação do Programa de Coleta Seletiva com Inclusão Social e Econômica dos Catadores de Material Reciclável e o Sistema de Logística Reversa e seu Conselho Gestor e dá outras providências
Palmital	Lei Orgânica	Lei Orgânica do Município de Palmital - SP
	Lei Complementar 138/2006	Dispõe sobre o desenvolvimento urbano no município de Palmital, institui o Plano Diretor de Palmital e dá outras providências
	Lei 2338/2009	Dispõe sobre a instituição da Política Municipal de Educação Ambiental, e dá outras providências
	Lei 1979/2002	Autoriza o executivo a celebrar convênio com a Walm Engenharia e Tecnologia Ambiental S/C LTDA, objetivando a implementação do programa "PEEA - Paranapanema Energia Educação Ambiental"
Paraguaçu Paulista	Lei Orgânica	Lei Orgânica do Município de Paraguaçu Paulista - SP
	Lei Complementar 09/1998	Institui o Código do Meio Ambiente de Paraguaçu Paulista
	Lei Complementar 10/1998	Institui o Plano Diretor do Município de Paraguaçu Paulista e dá outras providências
Pardinho	Lei Orgânica	Lei Orgânica do Município de Pardinho - SP
	Lei Complementar 129/2009	Estabelece a Política Municipal de Defesa do Meio Ambiente, seus fins e mecanismo de formação e ampliação, institui o Conselho e o Fundo Municipal de Defesa do Meio Ambiente e Sustentabilidade, cria a Diretoria Municipal de Meio Ambiente, e dá outras providências
	Lei 1066/2009	Instituir a Política Municipal de Educação Ambiental para a Sustentabilidade na Rede Municipal de Ensino, Fixa o Calendário Municipal de Datas Comemorativas Ambientais e dá outras providências
	Lei 1068/2009	Dispõe sobre a obrigatoriedade de implementação de Projeto de Arborização Urbana nos novos parcelamentos do solo, nas novas construções, bem como determina largura mínima das calçadas e dá outras providências
	Lei 1069/2009	Dispõe sobre as atividades pertinentes ao controle da poluição atmosférica, por meio da avaliação da emissão de fumaça preta de veículos e máquinas movidos a diesel, conforme regulamentação específica e adota outras providências
Paulistânia	Lei Orgânica	Lei Orgânica do Município de Paulistânia - SP
	Lei 0546/2016	Institui e aprova o Plano Municipal de Saneamento Básico, instrumento da Política Municipal de Saneamento Básico no município de Paulistânia e dá outras providências

Rua Alfredo Guedes, 1949 - sala 709

Bairro Alto - Piracicaba - SP

CEP 13416-901

email: irrigart@irrigart.com.br

Município	Número	Descrição
	Lei 0433/2013	Aprova o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS) do município de Paulistânia e dá outras providências
Pedrinhas Paulista	Lei Orgânica	Lei Orgânica do Município de Pedrinhas Paulista - SP
	Lei 0867/2010	Disciplina o Código Ambiental do município de Pedrinhas Paulista e dá outras providências
	Lei 0868/2010	Dispõe sobre o Código de arborização urbana, praças e jardins, uso e ocupação dos logradouros públicos e institui a árvore símbolo do município de Pedrinhas Paulista e dá outras providências
	Lei 0847/2010	Institui a Política Municipal de Proteção aos Mananciais de água destinada ao abastecimento público e dá outras providências
	Lei 0968/2012	Estabelece os princípios da Política Municipal de Resíduos Sólidos e regulamenta a execução do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS), que são partes instrumentais do Plano Municipal de Saneamento de que trata o art. 195 da lei orgânica do município de Pedrinhas Paulista e dá outras providências
Platina	Lei Orgânica	Lei Orgânica do Município de Platina - SP
	Lei 1115/2014	Dispõe sobre o Plano Municipal de gestão integrada de Resíduos Sólidos - PMGIRS, consoante os termos da Lei Federal nº 12.305/2010
Pratânia	Lei Orgânica	Lei Orgânica do Município de Pratânia - SP
	Lei 537/2013	Disciplina gerenciamento dos resíduos da construção civil no município de Pratânia.
	Lei 528/2013	Dispõe sobre a Política Municipal de Educação Ambiental em conformidade com o Art. 225, Inc VI da Constituição Federal e da Lei Federal nº 9.975/1999
	Lei 527/2013	Dispõe sobre a criação do Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente no município de Pratânia e dá outras providências
	Lei 443/2010	Dispõe sobre a criação da Coordenadoria Municipal de Defesa Civil
Quatá	Lei Orgânica	Lei Orgânica do Município de Quatá - SP
	Lei 2861/2014	Dispõe sobre o plano de gestão integrada de Resíduos Sólidos - PMGIRS, consoante os termos da Lei Federal nº 12.305/2010
Rancharia	Lei Orgânica	Lei Orgânica do Município de Rancharia - SP
	Lei 0024/2007	Dispõe sobre o Plano Diretor Urbanístico e Ambiental e o sistema e processo de planejamento e gestão do desenvolvimento do Município de Rancharia.
	Lei 0055/2007	Que reestrutura o Conselho Municipal Do Meio Ambiente e o Fundo Municipal do Meio Ambiente, e dá outras providências.
Ribeirão do Sul	Lei Orgânica	Lei Orgânica do Município de Ribeirão do Sul - SP
Salto Grande	Lei Orgânica	Lei Orgânica do Município de Salto Grande - SP
	Lei 1579/2015	Cria o Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente - CONDEMA, o Fundo Municipal de Meio Ambiente - FMMA, e dá outras providências
Santa Cruz do Rio Pardo	Lei Orgânica	Lei Orgânica do Município de Santa Cruz do Rio Pardo - SP
	Decreto 06/2014	Aprovação do Plano Municipal de Saneamento Básico.
	Lei Complementar 538/2014	Institui o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos
	Lei 2294/2008	Institui o Sistema de Gestão Sustentável de Resíduos da Construção Civil e Resíduos Volumosos e o Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil de acordo com o previsto na Resolução CONAMA nº 307, de 05.07.2002, e dá outras providências



SETEMBRO 1999 – SETEMBRO 2016

2 PRÊMIOS MONÇÕES DE RECURSOS HÍDRICOS E MEIO AMBIENTE

2005-CATEGORIA EMPRESARIAL E INICIATIVA PRIVADA



Município	Número	Descrição
	Lei 14/1994	Dispõe sobre a coleta de entulhos e resíduos de limpeza de jardim
São Pedro do Turvo	Lei Orgânica	Lei Orgânica do Município de São Pedro do Turvo - SP
	Lei 2149/2012	Dispõe sobre a criação do Plano Municipal de Resíduos Sólidos, embasado na Lei Federal nº. 12.305/2010, a qual institui a criação do Plano Nacional de Resíduos Sólidos e dá outras providências.
Tarumã	Lei Orgânica	Lei Orgânica do Município de Tarumã - SP
Ubirajara	Lei Orgânica	Lei Orgânica do Município de Ubirajara - SP
	Lei 939/2011	Institui o Plano Municipal de Saneamento Básico destinado à execução dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário na sede do Município de Ubirajara

Fonte: Municípios da UGRHI-17, 2016.

A Política Nacional de Recursos Hídricos, através da Lei 9.433, de 8 de janeiro de 1997, em seu artigo 5º, institui os instrumentos de gestão dos recursos hídricos, que abrangem (i) os Planos de Recursos Hídricos, (ii) o enquadramento dos corpos d'água, (iii) a outorga dos direitos de uso de recursos hídricos, (iv) a cobrança pelo uso de recursos hídricos, e o (v) sistema de informações sobre Recursos hídricos.

5.1.2 Cobrança pelo uso da água

A cobrança pelo uso das águas é um dos instrumentos de gestão dos recursos hídricos previsto na Política Nacional de Recursos Hídricos e foi instituída pela Lei Federal n. 9.433 de 08 de janeiro de 1997, e na Política Estadual de Recursos Hídricos de São Paulo, instituída pela Lei Estadual n. 7.663 de 30 de dezembro de 1991, e regulamentada pela Lei Estadual n. 12.183, de 29 de dezembro de 2005, e pelos Decretos n. 50.667 de 30 de março de 2006 e n. 51.449 de 29 de dezembro de 2006.

A cobrança pelo uso dos recursos hídricos representa o valor a ser pago pela utilização de um bem público, que é a água, visando à garantia dos padrões de qualidade, quantidade e regime estabelecidos para corpos d'água das bacias. Tem por objetivos principais:

- Reconhecer a água como bem público de valor econômico e dar ao usuário uma indicação de seu real valor;
- Incentivar o uso racional e sustentável da água;
- Obter recursos financeiros para o financiamento dos programas e intervenções contemplados nos planos de Bacia Hidrográfica;

Rua Alfredo Guedes, 1949 - sala 709
Bairro Alto - Piracicaba - SP
CEP 13416-901

email: irrigart@irrigart.com.br



- ◆ Distribuir o custo socioambiental pelo uso degradador e indiscriminado da água e
- ◆ Utilizar a cobrança da água como instrumento de planejamento, gestão integrada e descentralizada do uso da água e seus conflitos.

A utilização dos recursos da cobrança está vinculada à implementação de programas, projetos, serviços e obras, de interesse público, da iniciativa pública ou privada, definidos nos PBHs, aprovados previamente pelos respectivos CBH e pelo Conselho Estadual de Recursos Hídricos – CRH.

Os princípios da cobrança pelo uso da água são fundamentados nos conceitos de “usuário pagador” e do “poluidor pagador”, adotados com o objetivo de combater o desperdício e a poluição das águas, de forma com que quem desperdiça e polui paga mais. O reconhecimento de que a água é recurso natural limitado, finito e escasso, é que torna necessário tratá-la como um bem de uso público, essencial a vida, dotado de valor econômico e a adotar a cobrança pelo uso desse bem para sua gestão de forma integrada e participativa.

Para que a cobrança pelo uso da água seja um instrumento de gestão que possibilite mudanças de comportamento, a melhoria da situação ambiental das bacias hidrográficas e rios e que possa garantir a disponibilidade de água para população e os demais usos, como produção de alimentos, lazer, transporte e geração de energia, entre outros, é fundamental que o controle sobre esse instrumento (a cobrança) se dê de forma descentralizada e com ampla participação da sociedade, através dos Comitês de Bacias.

Por iniciativa interna, o Departamento de Águas e Energia Elétrica – DAEE promoveu em 1991, o primeiro estudo de simulação de cobrança para a Bacia do Rio Piracicaba, bacia esta declarada crítica e considerada como modelo básico para fins de gestão por decreto do Governador do Estado, em 1988. Dentre outros tópicos, foram analisados os objetivos, as finalidades, os contribuintes e os preços da cobrança pelo uso da água, abordando ainda preço médio, redistribuição de custos incorridos, obtenção de eficiência econômica e estruturas de preços.

Por volta de 1996 o DAEE contratou Consórcio CNEC/FIPE para elaboração de estudos de implantação da cobrança pelo uso da água no Estado de São Paulo. Em 2004, contratou o Consórcio JMR / Engecorps para elaborar a Regulamentação da Cobrança pelo Uso dos Recursos Hídricos, dentro dos estudos do Plano Estadual de Recursos Hídricos do

quadriênio 2004/2007. Este último estudo serviu de subsídio para regulamentar, pelo Decreto nº 50.667, de 30 de março de 2006, a Lei nº 12.183, de 29 de dezembro de 2005, que estabeleceu as diretrizes para a implementação da cobrança no Estado de São Paulo. O Quadro 98 organiza os decretos e leis, que estabelecem a cobrança pelo uso da água, de acordo com a ordem cronológica.

Quadro 98 Leis/Decretos que regulamentam a cobrança pelo uso da água.

Lei/Decreto	Ano	Descrição
Lei 24.643	1934	Aprova o Código de Águas Brasileiro
Lei 6.938	1981	Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências.
Lei 7.663	1991	Instituiu a política e o Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo.
Lei 9.433	1997	Instituiu a Política Nacional de Recursos Hídricos e criou o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (Singreh)
Lei 9.984	2000	Criação da Agência Nacional de Águas (ANA)
Lei 10.881	2004	Compete a ANA arrecadar e repassar os valores arrecadados pela cobrança à Agência da bacia, ou à entidade delegatória de funções de Agência de Água.
Lei 12.183	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;
Decreto 50.667	2006	Regulamenta os dispositivos da Lei nº 12.183, de 29 de dezembro de 2005, estabelecendo etapas a serem cumpridas pelos Comitês de Bacias Hidrográficas para viabilização da cobrança, dentre elas, a aprovação dos valores a serem cobrados na bacia, a forma e a periodicidade da cobrança, que deverão constar de estudos financeiros e técnicos que a fundamentem, conforme o parágrafo único do artigo 14 deste decreto;
Deliberação CRH 90	2008	Aprova procedimentos, limites e condicionantes para a cobrança dos usuários urbanos e industriais, pela utilização dos recursos hídricos de domínio do Estado de São Paulo.
Deliberação CRH 101	2009	Aprova a minuta de decreto que regulamenta a cobrança pela utilização dos recursos hídricos de domínio do Estado de São Paulo pelos usuários rurais, conforme estabelecido no parágrafo único do artigo 1º das Disposições transitórias da Lei 12183/05.
Deliberação CRH 111	2009	Estabelece o conteúdo mínimo dos estudos técnicos e financeiros para fundamentação da cobrança pelo uso dos recursos hídricos de domínio do Estado de São Paulo a ser apresentados pelos Comitês de Bacias para referendo do CRH.
Deliberação CRH 160	2014	Prorroga a Deliberação 90/08, que aprova procedimentos limites e condicionantes para a cobrança dos usuários urbanos e industriais, pela utilização dos recursos hídricos de domínio do Estado de São Paulo.

O preço da água é discutido pelos Comitês de Bacias Hidrográficas, levando em consideração o Decreto 50.667/06, de acordo com a necessidade de custeio dos planos e projetos aprovados para um período de quatro anos. Também serão levadas em consideração a quantidade e a qualidade de água disponível, o número de usuários pagadores e sua média de consumo. Isto é, cada Comitê estabelece seu Plano de Ação e pode contar com os recursos recebidos através da cobrança pelo uso da água para financiá-lo. Desta forma, o preço cobrado pela água pode ser diferente em cada Bacia Hidrográfica.

Rua Alfredo Guedes, 1949 - sala 709
Bairro Alto - Piracicaba - SP
CEP 13416-901
email: irrigart@irrigart.com.br



Na UGRHI-17, o processo de implementação da cobrança encontra-se em fase final, sendo que o ato convocatório encontra-se em vigência (Dez/16), com previsão de início da cobrança no 2º Semestre de 2017. Abaixo segue todas as informações relativas ao processo de implementação da cobrança na UGRHI-17:

- **Aprovação da proposta de Cobrança no CBH – CONCLUÍDO:** Deliberações CBH-MP 149, de 13.12.12; 160, de 26.09.13; 169, de 21.05.14; 172, de 15.12.2014; e 175, de 26.03.15

- **Aprovação da proposta de cobrança no CRH – CONCLUÍDO:** Deliberação CRH 171, de 22.04.15.

- **Ato convocatório: EM EXECUÇÃO.**

- **Emissão dos Boletos:** previsto para 2º Semestre de 2017.

5.1.3 Enquadramento dos corpos d'água

Para atender à demanda de água exigida pela população e pelas atividades econômicas se faz necessária uma efetiva gestão dos recursos hídricos, definindo seus usos conforme o enquadramento de seus corpos d'água.

Os corpos d'água da UGRHI 17 são enquadrados conforme Decreto Estadual nº. 10.755 de 22 de novembro de 1977 (São Paulo, 1977), que dispõe sobre o enquadramento dos corpos de água receptores na classificação prevista no Decreto n. 8.468, de 8 de setembro de 1976 (São Paulo, 1976).

Corpos de Água Pertencentes à Classe 1:

Todos os cursos d'água cujas nascentes situam-se dentro de áreas destinadas a Reservas Florestais do Estado, nos trechos de seus cursos, nelas compreendidos.

Corpos de Água Pertencentes à Classe 2:

Todos os corpos d'água exceto os descritos nas classes 1, 3 e 4.

Corpos de Água Pertencentes à Classe 3:

Ribeirão Alegre a jusante do ponto de captação de água para abastecimento de Paraguaçu Paulista até a confluência com o Rio Capivara, no município de Paraguaçu Paulista; Córrego do Jacu, desde a divisa dos municípios de Assis e Candido Mota até sua foz no Ribeirão Piratininga, no município de Candido Mota; Córrego Água da Fortuninha, desde a nascente até 700 (setecentos) metros a jusante da confluência com o Córrego do Freire, no Município de Assis.



SETEMBRO 1999 – SETEMBRO 2016

2 PRÊMIOS MONÇÕES DE RECURSOS HÍDRICOS E MEIO AMBIENTE

2005-CATEGORIA EMPRESARIAL E INICIATIVA PRIVADA



Corpos de Água Pertencentes à Classe 4:

Ribeirão da Água Branca, afluente do Ribeirão do Lajeado, no Município de Avaré; Ribeirão do Lajeado, afluente do Rio Novo, no Município de Avaré, desde a ETE de Avaré até a desembocadura no Rio Novo; Ribeirão da Fortuna, desde 700 (setecentos) metros a jusante da confluência com o Córrego do Freire até sua foz no Ribeirão do Cervo, no Município de Assis.

Vale ser ressaltado, no entanto, que existem vários rios que estão em desconformidade com esta classificação, tais como os rios de pequena vazão que recebem esgotos “in natura”.

Rua Alfredo Guedes, 1949 - sala 709
Bairro Alto - Piracicaba - SP
CEP 13416-901

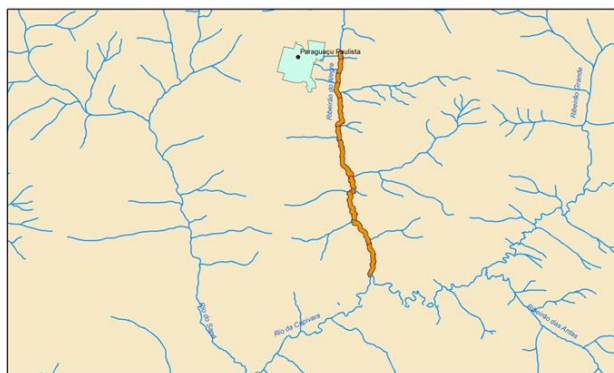
email: irrigart@irrigart.com.br



SETEMBRO 1999 – SETEMBRO 2016

2 PRÊMIOS MONÇÕES DE RECURSOS HÍDRICOS E MEIO AMBIENTE



2005-CATEGORIA EMPRESARIAL E INICIATIVA PRIVADA



Enquadramento dos Corpos de Água na UGRHI-17
Decreto Estadual nº.10.755/77 (São Paulo, 1977)

Legenda

ClasseRio

-  Classe 2
-  Classe 3
-  Classe 4

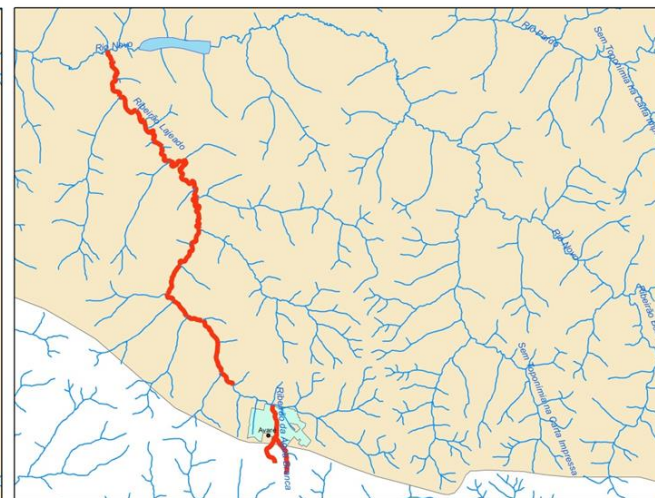
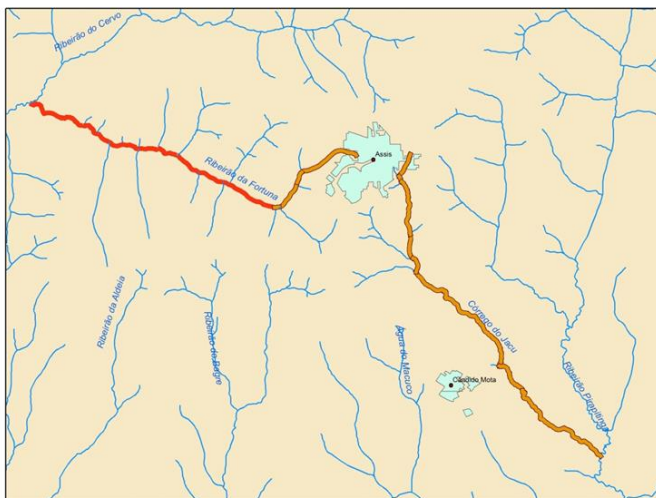


Figura 124. Enquadramento dos cursos d'água (UGRHI 17)
Fonte: CBH-MP, 2012.

Rua Alfredo Guedes, 1949 - sala 709
Bairro Alto - Piracicaba - SP
CEP 13416-901

email: irrigart@irrigart.com.br

O reenquadramento de cursos d'água, segundo a Resolução CONAMA nº 20/86, é o estabelecimento do nível de qualidade (classe) a ser alcançado e/ou mantido em um segmento de corpo de água ao longo do tempo. É um instrumento de planejamento que objetiva assegurar a qualidade de água correspondente a uma classe definida para um segmento de corpo hídrico.

O enquadramento dos corpos d'água trata-se de instrumento de proteção dos níveis de qualidade dos recursos hídricos, que considera que a saúde e o bem-estar humano, assim como o equilíbrio ecológico aquático, não devem ser afetados pela deterioração da qualidade das águas (SRH – Secretaria de Recursos Hídricos). O enquadramento de corpos d'água em classes, segundo os usos preponderantes, deve ser desenvolvido em conformidade com a Resolução CNRH nº 91/2008, que estabelece os procedimentos gerais para enquadramento dos corpos d'água superficiais e subterrâneos.

A UGRHI-17 ainda não possui propostas de enquadramento, portanto o enquadramento atual permanece válido. Serão estabelecidas algumas ações para que o estudo de enquadramento seja realizado no período de vigência do Plano de Bacia, visando elaborar, se necessário, o estudo de fundamentação para proposta de atualização de enquadramento dos corpos d'água, cujo critério de elaboração é: adotar trechos de cursos d'água que recebem lançamento de esgotos sanitários, considerar os usos preponderantes na bacia, adotar a DBO como um parâmetro de qualidade para atualização do enquadramento dos cursos d'água.

Diante disso, foram propostas ações específicas para a melhoria na rede de monitoramento, uma vez que a rede atual, composta por 07 pontos de monitoramento, indica uma qualidade de água “BOA” em todos os pontos de monitoramento no ano de 2015 (vide Figura 125).

Com o contínuo incremento de pontos de monitoramento (passou de 3 em 2009 para 7 em 2015), será possível elaborar com maior clareza um estudo para avaliar a necessidade de se rever o enquadramento na UGRHI, principalmente nos trechos que se encontram enquadrados em classe 3 e 4, que não possuem monitoramento atualmente.

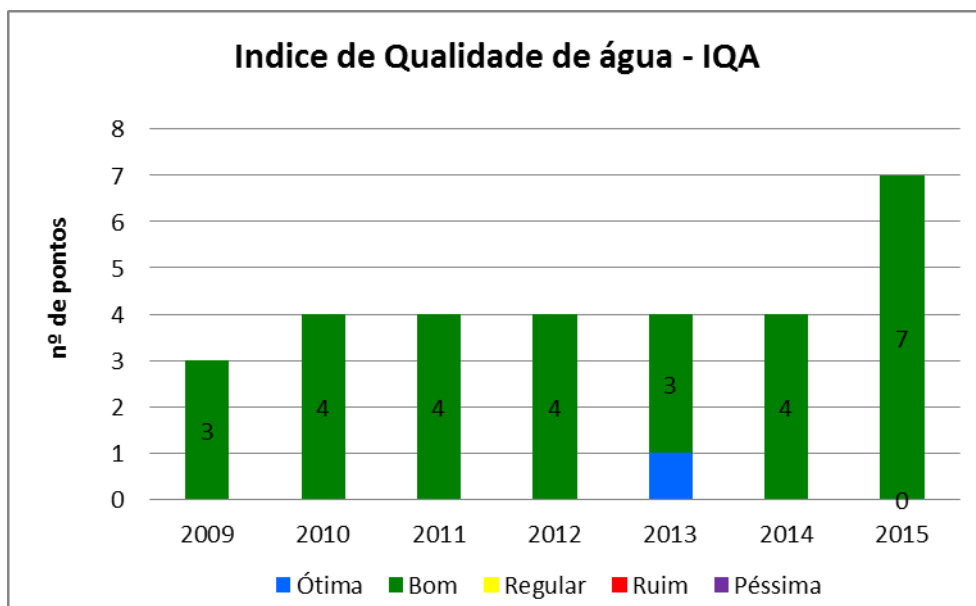


Figura 125. Resultados IQA nos 6 pontos existentes na UGRHI-17.
Fonte: CETESB, 2015.

5.1.4 Monitoramento quali-quantitativo dos recursos hídricos

A rede pluviométrica no Estado de São Paulo é operada pelo DAEE/ CTH. Na área da UGRHI-17 encontra-se 36 desses postos, conforme já apresentados no item Postos Pluviométricos, contido no diagnóstico. Os principais objetivos destes é monitorar a quantidade de água precipitada durante os meses secos (abril a setembro).

A rede de monitoramento deve conter estações que reflitam os fatores discriminantes da qualidade das águas ao longo dos corpos d'água e, sempre que possível ser integrada à rede hidrométrica. O monitoramento qualitativo e quantitativo tem por objetivos:

- ✦ Avaliar a evolução temporal e fazer um diagnóstico da qualidade e quantidade das águas superficiais e subterrâneas do Estado, de modo a avaliar sua conformidade com a legislação ambiental;
- ✦ Identificar áreas prioritárias para o controle da poluição e da disponibilidade hídrica, possibilitando a adoção de ações preventivas e corretivas;
- ✦ Subsidiar o diagnóstico e controle das águas utilizadas para o abastecimento público de água, verificando a sua compatibilidade com o tratamento existente, bem como para os múltiplos usos;
- ✦ Dar subsídio técnico para a execução dos planos de bacias hidrográficas e do relatório de situação dos recursos hídricos das bacias, para a cobrança pelo uso da água e

Rua Alfredo Guedes, 1949 - sala 709
Bairro Alto - Piracicaba - SP
CEP 13416-901

email: irrigart@irrigart.com.br

para o estudo de fundamentação da proposta de atualização do enquadramento dos corpos d'água.

O Quadro 99 e a Figura 126 apresentam os indicadores de abrangência do monitoramento das águas da UGRHI-17.

Quadro 99 Indicadores de monitoramento quali-quantitativo da UGRHI-17.

Variável	Indicador	Parâmetro	
Monitoramento das águas	R.04 Abrangência do monitoramento	R.04 Densidade da rede de monitoramento pluviométrico:	R.04 Densidade da rede de monitoramento hidrológico:
		2,14 estações por /1000 km ²	0,418 estações por /1000 km ²

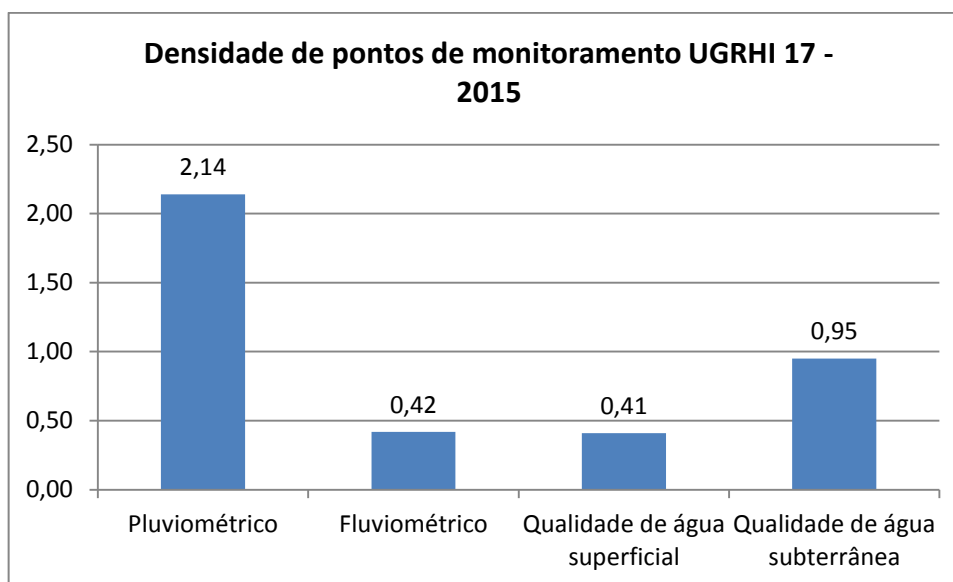


Figura 126 Estações de monitoramento quali-quantitativo na UGRHI-17.
Fonte: CRH, 2015.

A densidade de rede de monitoramento pluviométrico e hidrológico evoluiu pouco nos últimos anos. Os pontos de monitoramento pluviométrico tem densidade considerada regular, ao contrário dos pontos de monitoramento fluviométrico, com apenas 7 localizados no território dos municípios da UGRHI-17. O Quadro 100, Quadro 101, e a Figura 127 relacionam respectivamente os postos pluviométricos, postos fluviométricos e pontos de monitoramento de qualidade de água superficial, pontos de monitoramento de água subterrânea.

Pode-se considerar que a baixa densidade de pontos de monitoramento pluviométrico é uma das causas da grande dificuldade em analisar a real situação dos recursos hídricos na UGRHI-17. O número de instituições que geram informações de monitoramento, mas que não integram uma única rede dificulta o acesso às informações. Serão detalhadas metas e ações para o aumento da quantidade de pontos de monitoramento pluviométrico na UGRHI-17.

Quadro 100. Postos pluviométricos da UGRHI-17.

Posto Pluviométrico		
Cód. do Posto	Município	UPH
D7-007	Lutécia	Capivara
D7-020	Assis	Capivara
D7-036	Rancharia	Capivara
D7-043	Paraguaçu Paulista	Capivara
D7-046	Echaporã	Capivara
D7-055	Assis	Capivara
D7-065	Rancharia	Capivara
D7-066	Lutécia	Capivara
D7-068	Rancharia	Capivara
D5-029	Botucatu	Pardo
D5-040	Itatinga	Pardo
D5-081	Lençóis Paulista	Pardo
D6-003	Óleo	Pardo
D6-006	Águas de Santa Bárbara	Pardo
D6-011	Ourinhos	Pardo
D6-035	Santa Cruz do Rio Pardo	Pardo
D6-083	Ourinhos	Pardo
E5-014	Avaré	Pardo
E5-060	Pardinho	Pardo
E5-073	Itatinga	Pardo
E6-003	Chavantes	Pardo
E6-030	Cerqueira César	Pardo
D6-032	Ribeirão do Sul	Pari/Novo
D6-094	Ocaçu	Pari/Novo
D6-106	Campos Novos Paulista	Pari/Novo
D7-031	Palmital	Pari/Novo
D7-064	Platina	Pari/Novo
D7-071	Palmital	Pari/Novo

Rua Alfredo Guedes, 1949 - sala 709
Bairro Alto - Piracicaba - SP
CEP 13416-901

email: irrigart@irrigart.com.br

Posto Pluviométrico		
Cód. do Posto	Município	UPH
D6-021	Cabrália Paulista	Turvo
D6-040	Ubirajara	Turvo
D6-091	Paulistânia	Turvo
D6-095	São Pedro do Turvo	Turvo
D6-100	São Pedro do Turvo	Turvo
D6-102	Santa Cruz do Rio Pardo	Turvo
D6-103	Agudos	Turvo
D6-105	Alvinlândia	Turvo

Quadro 101 Postos fluviométricos da UGRHI-17.

Posto Fluviométrico		
Cód. do post	Município	UPH
7D-013	Maracaí	Capivara
7D-012	Rancharia	Capivara
6D-002	Águas de Santa Bárbara	Pardo
7D-015	Campos Novos Paulista	Pari/Novo
7D-006	Ocaçu	Pari/Novo
7D-016	Platina	Pari/Novo
6D-010	São Pedro do Turvo	Turvo

Os quatro tipos de monitoramento presentes na área não contemplam a área total da bacia, evidenciando a necessidade de instalação de mais pontos de monitoramento a fim de que o mesmo seja mais eficiente. A Figura 127 mostra a localização espacial dos postos de monitoramento.

Na Figura 127 é possível observar a carência de pontos de monitoramento de água superficial na UPH Turvo, onde não há nenhum ponto instalado em toda a área da UPH. Na UPH Pari/Novo há apenas um ponto.

Quanto aos pontos de monitoramento de água subterrânea e postos pluviométricos, mesmo escassos, são distribuídos de forma igualitária em todo território da UGRHI 17. Os postos fluviométricos são insuficientes em toda a UGRHI, especialmente na UPH Turvo, com apenas um.

De acordo com dados apresentados e o relatório de situação da UGRHI-17 (2015) a qualidade das águas subterrâneas da região é considerada boa, uma vez que apresenta, em 2015, apenas 19% das amostras classificadas como não potável.

Instrumentos como maior fiscalização, licenciamento, outorga e cobrança pelo uso da água subterrânea auxiliaria na melhora destes poços. Além de educação ambiental visando um cuidado maior nas atividades antrópicas que afetem diretamente na qualidade e no uso das águas subterrâneas. Em relação à qualidade das águas superficiais os 7 (seis) pontos localizados na área da UGRHI-17, apresentam, no geral, índices “bons” e “ótimos”, com alguns pontos “regulares”.

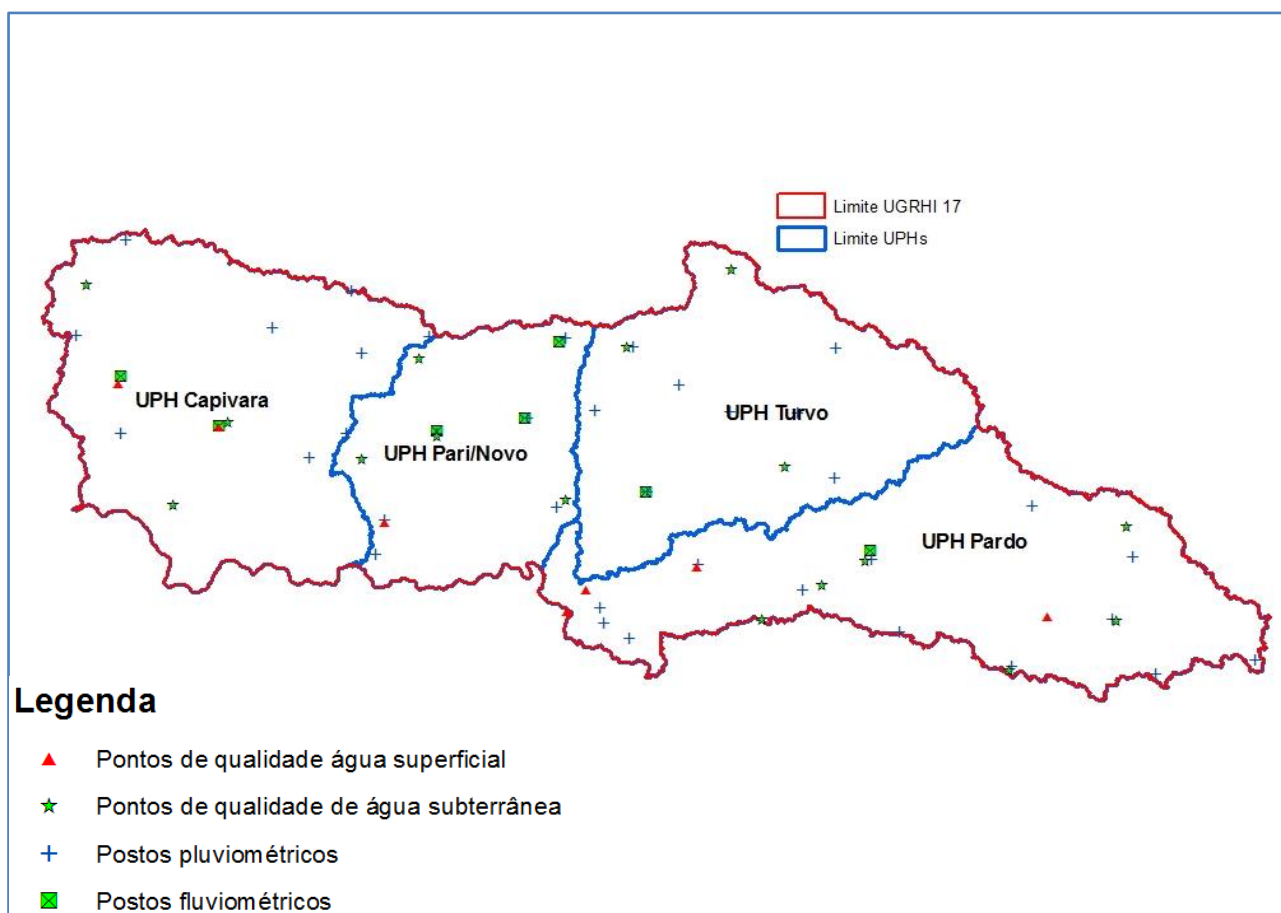


Figura 127. Postos pluviométricos e de monitoramento na UGRHI-17.

✦ **Diretrizes e Critérios para subsidiar o planejamento da rede de monitoramento quali-quantitativo na UGRHI-17**

Uma rede de monitoramento deve ser implantada gradualmente, passo a passo, primeiramente com base em um modelo conceitual sobre a delimitação tridimensional do

Rua Alfredo Guedes, 1949 - sala 709
Bairro Alto - Piracicaba - SP
CEP 13416-901

email: irrigart@irrigart.com.br

corpo hídrico a ser monitorado, suas características químicas e hidrológicas e sua vulnerabilidade a fontes de poluição e superexploração. Sendo assim é possível elencar algumas etapas gerais a serem cumpridas para seja instalada a rede de monitoramento, são elas:

- ✦ Definição dos objetivos do monitoramento;
- ✦ Projeto de rede (seleção de pontos de monitoramento, parâmetros a serem determinados, frequência de amostragem);
- ✦ Operação do monitoramento (coleta, análise, interpretação, controle de qualidade);
- ✦ Avaliação dos resultados frente aos objetivos para validação do monitoramento.

Com relação à quantidade, observa-se na literatura que os principais objetivos de um monitoramento são: estabelecer valores naturais de nível d'água em uma região e identificar tendências de rebaixamento destes níveis.

No ano de 2001 foi publicado um manual sobre Aspectos Estatísticos da Identificação de Tendências de Poluição em Águas Subterrâneas (Grath et al., 2001), e em 2003 foi publicado o Guia de Monitoramento de Qualidade e Quantidade de Águas Superficiais Interiores, Águas Costeiras e Águas Superficiais - "Guidance Document nº 7" (European Communities, 2003). Esta última publicação estabelece que, independentemente dos ajustes regionais, um programa de monitoramento deve levar em consideração os seguintes aspectos:

- ✦ a unidade de gerenciamento deve ser a Bacia Hidrográfica;
- ✦ as variações naturais e aquelas provocadas pelas atividades humanas;
- ✦ as inter-relações entre as águas superficiais e subterrâneas, bem como a integração dos aspectos quantitativos e qualitativos;
- ✦ integração entre os monitoramentos efetuados para os diferentes usos da água;
- ✦ possibilidade de detecção de desvio das condições observadas no monitoramento frente àquelas consideradas como de referência; e,
- ✦ possibilidade de detecção de todos os impactos potenciais.

6. PLANO DE AÇÕES

O Conselho Estadual dos Recursos Hídricos do Estado de São Paulo – CRH vem modificando desde o ano de 2012 sistematicamente as diretrizes gerais e as regras básicas para elaboração dos Planos de Bacias, notadamente no seu Plano de Ação e o Programa de Investimentos.

Durante o ano de 2016 foram emitidas duas Deliberações em menos de 3 (três) meses (Agosto e Novembro), que alteraram a distribuição dos recursos em função dos Programas de Duração Continuada e dos seus Subprogramas.

Entre os anos de 2006 a 2016 a elaboração dos Planos de Bacias no tocante as suas diretrizes, seu conteúdo, a sua forma, e, principalmente nos capítulos referentes à distribuição de recursos do Fehidro para os Planos de Ação e Programa de Investimentos sofreu as seguintes alterações:

- a) Inicialmente regido pela Deliberação CRH-62/06, a elaboração dos Planos de Bacias foi substituída, em Dezembro de 2012 pela Deliberação CRH-146/12,
- b) A Deliberação CRH 159/14, alterou e modificou as Deliberações CRH-146/12 e CRH-147/12;
- c) A Deliberação CRH 177/15 de 2015 alterou as Deliberações anteriores, CRH-146/12 e CRH 159/14,
- d) A Deliberação CRH “ad referendum” 185, de 04 de agosto de 2016, em seu **artigo 2º** menciona que o programa de investimentos, para execução em 2017 (onde os recursos deverão ser aprovados em 2016), permanecem estruturados conforme os PDC (Programas de Duração Continuada) e deverão especificar até 3 (três) subPDCs, prioritários para investimentos de no mínimo 70%. (setenta por cento) da estimativa de recursos financeiros do FEHIDRO, referente ao CBH. Revoga as Deliberações anteriores.
- e) Em novembro de 2016, no dia 23 é publicado no Diário Oficial do Estado de São Paulo em sua seção 1, Poder Executivo, página 57, a Deliberação CRH “ad referendum” 188 de 9 de novembro de 2016. Essa Deliberação reformula as Deliberações anteriores no tocante ao Programa de

Investimentos, modificando as prioridades de investimentos com recursos do FEHIDRO, da seguinte forma:

- IV. Investimento de no máximo 25% nos “PDC 1 – Bases técnicas em Recursos Hídricos – BRH” e “PDC 2 – Gerenciamento de Recursos Hídricos”;
 - V. Investimento de no mínimo 60% em até 3 PDCs distribuídos em no máximo 6 subProgramas de Duração Continuada, a critério do CBH;
 - VI. Investimento de no máximo 15% nas demais ações do PBH, em PDCs a critério do CBH.
- f) Em 05 de dezembro de 2016, o COFEHIDRO publica a deliberação nº 171 que “dispõe sobre indicações ao FEHIDRO no período de 2017 a 2019 utilizando as estimativas de receita do PPA e dá outras providências”.
- g) Neste mesmo dia, o COFEHIDRO delibera através da deliberação nº 172 altera o item 3.8 do MPO.

Essas modificações emitidas pelo CRH trazem um grande desgaste para as Câmaras Técnicas dos Comitês de Bacias, o que provoca um grande descrédito dos participantes no sistema e na política de recursos hídricos do Estado de São Paulo, uma vez que a aprovação de uma Deliberação, em uma dada data, acaba não mais valendo, o que obriga a Secretaria Executiva do CBH a remarcar novamente reuniões e rediscutir os critérios com os seus membros, para um novo consenso e uma nova aprovação.

Além do desgaste do sistema há um desgaste financeiro, em termos de horas trabalhadas e não aproveitadas de diversos componentes dos 3 (três) segmentos dos CBHs, despesas com viagens e alimentação.

6.1 Definição das metas e ações para gestão dos recursos hídricos na UGRHI-17

A partir de informações citadas nos itens anteriores do diagnóstico da situação atual e no prognóstico dos recursos hídricos na bacia, nota-se que as questões mais urgentes na UGRHI-17 serão resolvidas com ações de planejamento e gestão, bem como com ações conservacionistas ou intervencionistas diretamente ligadas aos processos de degradação ambiental, quer da dinâmica superficial (erosão, assoreamento, entre outros), quer por

Rua Alfredo Guedes, 1949 - sala 709
Bairro Alto - Piracicaba - SP
CEP 13416-901

email: irrigart@irrigart.com.br

processos de contaminação ou poluição (ausência ou deficiência de redes de coleta de esgotos, destinação final de resíduos, entre outros).

Portanto, podemos sintetizar as METAS, que visam tanto a melhoria das águas através da implementação de diversos programas de intervenção, como procuram viabilizar a instalação de uma infraestrutura gerencial capaz de administrar o Sistema de Gestão dos Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Médio Paranapanema.

Em função disso, as ações destinadas ao cumprimento das METAS foram subdivididas em duas grandes componentes. A primeira componente denominada “Gestão dos Recursos Hídricos”, visa agregar as ações cujos objetivos são o fomento ao Desenvolvimento Institucional e ao Planejamento e Gestão. A segunda componente do Plano de Ações procura agregar as intervenções relativas aos “Serviços e Obras”, destinadas aos recursos hídricos e saneamento, proteção e conservação ambiental.

- ✦ **Metas de Gestão (MG):** as metas e ações contidas nessa componente do programa de investimentos procuram dar continuidade ao desenvolvimento institucional e à implantação do Planejamento e Gerenciamento dos Recursos Hídricos da UGRHI-17.
- ✦ **Metas de Intervenção em estudos, serviços e obras (MI):** as metas e ações contidas nessa componente do programa de investimentos procuram recuperar os recursos hídricos, onde o resultado do balanço entre a disponibilidade e a demanda de água for negativo e conservar, e, em alguns casos melhorar a qualidade e a quantidade dos recursos hídricos onde o resultado do balanço entre a disponibilidade e a demanda for positivo. Essas ações estão relacionadas diretamente a outros programas setoriais tais como: de meio ambiente, de saneamento básico, da agricultura e demais programas temáticos relacionados aos recursos hídricos.

Dentro das metas de gestão e intervenção, as ações foram enquadradas dentro dos PDCs e dos SubPDCs, para que houvesse maior facilidade quanto ao seu cumprimento e execução, pois o financiamento do FEHIDRO destina recursos por PDCs.

Os PDCs são Programas de Duração Continuada, que foram introduzidos pela Deliberação CRH 181/2015, como instrumento auxiliar no planejamento da gestão dos Planos de Bacia.

Como forma de otimizar e aumentar a eficiência na aplicação dos recursos financeiros do FEHIDRO, nas ações de gestão e intervenção dos Planos de Bacia Hidrográfica dos CBHs, do estado de São Paulo, o CRH, delibera “ad referendum”, em 2016, **a revisão** dos Programas de Duração Continuada-PDC, para fins da aplicação dos instrumentos previstos na política estadual de recursos hídricos,.

Os PDCs, são programas voltados para a proteção e recuperação dos recursos hídricos que visam concentrar em **8 (oito) temas principais**, todas as ações de curto, médio e longo prazo, para cumprir as Metas de Gestão e de Intervenção dos Planos de Bacia.

Esses programas foram criados como medidas dos instrumentos de gestão previstos na política estadual de recursos hídricos.

No Quadro 102 os PDC's e consequentemente os SubPDC's, estão distribuídos pelas Metas de Gestão e Intervenção, de tal forma a facilitar para a equipe de elaboração do Plano de Bacia, a alocação dos recursos, tanto pelos PDC's, como pelos SubPDC's.

Quadro 102. Divisão dos PDC's e SubPDCs conforme a Deliberação CRH “AD REFERENDUM n.188, de Novembro 2016”.

	PDC's	Sub PDC
Gestão	PDC 01 – Bases técnicas em recursos hídricos - BRH	1.1 - Base de dados e sistemas de informação
		1.2 - Apoio ao planejamento e gestão de recursos hídricos
		1.3 - Enquadramento dos corpos d'água em classes, segundo os usos preponderantes de água
		1.4 - Redes de monitoramento
		1.5 - Disponibilidade Hídrica
		1.6 - Legislação
		1.7 - Fontes de poluição das águas
	PDC 02 – Gerenciamento dos Recursos Hídricos - GRH	2.1 - Planos de Recursos hídricos e relatórios de situação
		2.2 - Outorga de direito de uso dos recursos hídricos
		2.3 - Cobrança pelo uso dos recursos hídricos
		2.4 - Implementação do enquadramento dos corpos de água em classes, segundo os usos da água
		2.5 - Articulação e cooperação para a gestão integrada dos recursos hídricos
	PDC 08 – Capacitação e	8.1 Capacitação técnica relacionada ao planejamento e gestão de

Intervenção	comunicação social - CCS	recursos hídricos
		8.2 Educação ambiental vinculada às ações dos planos de recursos hídricos
		8.3 Comunicação social e difusão de informações relacionadas à gestão de recursos hídricos
	PDC 03 – Melhoria e Recuperação da qualidade das águas - MRQ	3.1 Sistema de esgotamento sanitário
		3.2 Sistema de resíduos sólidos
		3.3 Sistema de drenagem de águas pluviais
		3.4 Prevenção e controle de processos erosivos
		3.5 Intervenções em corpos d'água
	PDC 04 – Proteção dos corpos d'água - PCA	4.1 Proteção e conservação de mananciais
		4.2 Recomposição da vegetação ciliar e da cobertura vegetal
	PDC 05 – Gestão da demanda de água - GDA	5.1 Controle de perdas em sistemas de abastecimento de água
		5.2 Racionalização do uso da água
		5.3 Reuso da água
	PDC 06 – Aproveitamento dos Recursos hídricos - ARH	6.1 Aproveitamento múltiplo e controle dos recursos hídricos
		6.2 Segurança hídrica das populações e dessedentação animal
		6.3 Aproveitamento de recursos hídricos de interesse regional
	PDC 07 – Eventos Hidrológicos extremos - EHE	7.1 Monitoramento de eventos extremos e sistemas de suporte a decisão
		7.2 Ações estruturais para mitigação de inundações e alagamentos
		7.3 Ações estruturais para mitigação de estiagem

No Quadro 103 está apresentado de forma resumida o roteiro de atividades realizadas pela equipe de técnicos da IRRIGART, juntamente com a secretaria executiva do comitê do MP, bem como com os componentes da câmara técnica de Planejamento, para fechamento do Plano de Ações e o Programa de Investimentos.

Quadro 103. Roteiro das atividades realizadas para a montagem do Plano de Ações e do Programa de Investimento de Curto Prazo do Comitê do MP.

Atividades exercidas para a elaboração do atendimento do ANEXO II – Deliberação CRH “AD Referendum” 188 de 9 de novembro de 2016	RESULTADOS OBTIDOS
1) Definição das metas e ações para Gestão dos Recursos hídricos na UGRHI – Reuniões entre a secretaria executiva do CBH-MP, Câmara Técnica de Planejamento do CBH-MP, Equipe técnica da consultoria. Seguindo as normas da Deliberação CRH “Ad referendum” 188 de 9 de novembro de 2016,	Quadro de metas e ações de curto prazo para o equacionamento das questões afetas à gestão e intervenção em recursos hídricos.
2) Montagem do Programa de Investimento – ANEXO II..	PDC’s 1 e 2 com 25% da disponibilidade de recursos do FEHIDRO em 2016 para o CBH-MP, para cumprir as METAS E AÇÕES DE GESTÃO, no curto Prazo – 2017-2019
	PDC’s 3,5 e 8 com 75% da disponibilidade de recursos do FEHIDRO em 2016 para o CBH-MP, para cumprir as METAS E AÇÕES DE INTERVENÇÃO no curto Prazo – 2017-2019
3) Definição do arranjo institucional para implementação do PBH	Matriz de responsabilidades, acompanhada de texto descritivo das atribuições dos diferentes atores envolvidos na implementação do PBH;
	Texto descritivo, identificando os instrumentos necessários para a formalização das alianças, tais como termos de cooperação e de responsabilidade institucional e encaminhamentos pertinentes;
	Listagem, ou outros meios de representação considerados adequados, apresentando as ações de comunicação associadas ao PBH.

6.2 Montagem do programa de investimentos na UGRHI-17

Conforme apresentado em seu artigo 2º da Deliberação CRH “AD Referendum” 188 de 9 de Novembro de 2016, o Plano de Ação para a Gestão dos Recursos Hídricos e o Programa de Investimentos para execução a partir de 2017, foram estruturados conforme os Programas de Duração Continuada – PDC, com as prioridades para investimento estimadas

em porcentagens da estimativa de receitas do Fundo Estadual de Recursos Hídricos – FEHIDRO referente ao CBH do Médio Paranapanema.

O Quadro 104 a seguir detalha as prioridades, bem como as porcentagens da receita total para o quadriênio 2016 a 2019, estimadas no PPA-2016-2019 (Projeção de Recursos Financeiros), destinados ao Comitê de Bacias Hidrográficas do Médio Paranapanema - UGRHI-17 definidas para cada um dos PDCs, SubPDCs e para cada ação de gestão ou intervenção contida nos respectivos Programas de Duração Continuada.

Quadro 104. Programa de Investimento de Curto Prazo do Comitê do MP, para execução 2017 a 2019.

PDC	SUBPDC	% Receita
PDC 1 . BASES TÉCNICAS EM RECURSOS HÍDRICOS-BRH	1.2 Apoio ao Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos	7,00%
	1.4 Redes de Monitoramento	14,00%
PDC 2 - GERENCIAMENTO DOS RECURSOS HIDRICOS-GRH	2.1 - Planos de Recursos Hídricos	4,00%
PDC-3-Melhoria e Recuperação da Qualidade das águas	3.1. Sistema de Esgotamento Sanitário	10,00%
	3.4. Prevenção e controle de processos erosivos	40,00%
PDC 5- Gestão e Demanda de água - GDA	5.1. Controle de perdas em sistemas de abastecimento de água	15,00%
PDC 8 Capacitação e Comunicação Social	8.2 Educação ambiental vinculada às ações dos planos de recursos hídricos	10,00%
Total		100,00%

Como pode ser observado no Quadro anterior os **PDCs 1 e 2** designados como de Gestão de Recursos Hídricos tiveram priorizados investimentos da ordem de **25%** da disponibilidade de verba do FEHIDRO, conforme o PPA-2016-2019 Projeção de Recursos Financeiros, destinados ao Comitê de Bacias Hidrográficas do Médio Paranapanema.

Os SubPDCs do PDC 1 contemplados foram:

★ **SubPDC: 1.2 Apoio ao Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos.**

Nesse item contemplam-se os investimentos para a elaboração e disponibilização de estudos, levantamentos e diagnósticos municipais envolvendo questões direta e indiretamente associadas aos recursos hídricos, tais como: saneamento, estradas rurais de terra, instalação de usinas de açúcar e álcool, indústrias com elevado potencial poluidor etc..

★ **SubPDC: 1.4 Redes de Monitoramento.**

Nesse item, contemplam-se ações de planejamento, implantação, operação, manutenção, modernização, ampliação das redes de qualidade e quantidade das águas, assim como o monitoramento dos usos outorgados e disponibilização de dados e informações. Os organismos estatais e municipais serão incentivados a melhorar a rede de monitoramento já existente, tanto sobre a qualidade das águas superficiais e subterrâneas, bem como, avaliar e melhorar a densidade de postos de medição para disponibilizar os dados da rede de medição de dados Pluviais e Fluviométricos.

O SubPDC do PDC 2 contemplado foi:

★ **SubPDC: 2.1 Elaboração e publicação dos Planos de Bacias Hidrográficas.**

A verba do PPA/FEHIDRO será aplicada na elaboração da revisão do Plano de ações e programa de investimentos do Plano de Bacias Hidrográficas 2016-2027.

Os **PDCs 3, 5 e 8** foram priorizados e contemplados com um total de **75%** dos investimentos referente ao PPA-2016-2019 que foi estimado pela Projeção de Recursos Financeiros, destinados ao Comitê de Bacias Hidrográficas do Médio Paranapanema. Esses três PDCs, tiveram priorizados cerca de 5 SubPDCs de um total de 11 SubPDCs possíveis segundo a Deliberação “AD Referendum” 188/16.

Os SubPDCs priorizados foram:

★ **SubPDC: 3.1 Sistemas de esgotamento sanitário.**

Com os recursos programados para Projeto de obras de sistemas de esgotamento sanitário, em áreas urbanas ou rurais, bem como de tratamento de resíduos sólidos e líquidos provenientes de ETE OU DE ETA. Esse programa deverá aumentar o nível dos indicadores de qualidade das águas superficiais com

o IQA e IVA, notadamente. A CETESB, por sua vez também mantém os indicadores de resíduos sólidos como o IQR. Espera-se com a aplicação desses recursos uma melhora acentuada nesse indicador para o final de 2019.

★ **SubPDC: 3.4 Prevenção e controle dos processos erosivos.**

Adotar medidas de combate à EROSÃO URBANA E RURAL, através da implantação das ações previstas nos PLANOS MUNICIPAIS DE MACRORENAGEM URBANA, CONTROLE DE EROSÃO RURAL E PLANOS DE SANEAMENTO BÁSICO. A recuperação de voçorocas através de projetos pilotos típicos em áreas urbanas, de municípios amplamente atingidos por esse processo do meio físico, em áreas onde afloram rochas e sedimentos altamente suscetíveis a erosão. O cadastramento de áreas erodidas em estradas rurais de terra, por deficiência de drenagem superficial e má conservação do leito carroçável, torna-se um objetivo essencial para esse SubPDC.

★ **SubPDC: 5.1 Controle de Perdas em sistemas de abastecimento de água.**

Nesse tema está sendo prioritário efetuar ações de intervenção visando à redução de perdas no sistema de abastecimento de água dos municípios da UGRHI-17. Com esse tipo de ação haverá um efeito demonstrativo positivo para outros municípios da UGRHI-17, incentivando-os por conta própria ou com outro tipo de financiamento dar uma maior eficiência ao tratamento e distribuição da água para o abastecimento público.

★ **SubPDC: 8.2 Capacitação e comunicação social.**

A comunicação com as populações dos municípios da UGRHI-17 é uma das ações fundamentais para que o sistema e a política de recursos hídricos funcionem adequadamente no estado de São Paulo. Na tentativa de aumentar esse efeito positivo nas populações esse SubPDC, foi priorizado no sentido de apoiar financeiramente o poder público municipal a implementar ações de Educação ambiental voltados para a conservação e recuperação dos recursos hídricos superficial e subterrâneos.

Conforme apresentado em seu artigo 2º da Deliberação CRH “AD Referendum” 188 de 9 de Novembro de 2016, o Plano de Ação para a Gestão dos Recursos Hídricos e o Programa de Investimentos para execução a partir de 2017, foram estruturados conforme os Programas de Duração Continuada – PDC, com as prioridades para investimento estimadas

em porcentagens da estimativa de receitas do Fundo Estadual de Recursos Hídricos – FEHIDRO referente ao CBH do Médio Paranapanema.

Como definido na Deliberação CRH “AD Referendum” 188 de 9 de Novembro de 2016, apresenta-se no Quadro 105, a distribuição de recursos para cada uma das ações de gestão e intervenção, vinculadas diretamente aos PDCs e SubPDCs, priorizados e aprovados pela Câmara técnica de Planejamento do CBH-MP- UGRHI-17.

Os valores estimados para a elaboração do Quadro 105, foram baseados da seguinte forma:

- Para o ano de 2016 os valores foram considerados iguais aos apresentados no PPA.

- Para os anos de 2017, 2018 e 2019, levou-se em consideração a nova deliberação COFEHIDRO nº 171 de 05 de dezembro de 2016. Nesta deliberação, o valor de investimento estimado para 2017 é equivalente a 100% da PPA, enquanto que para os anos de 2018 e 2019, este percentual é de 60%, conforme estabelecido no art. 2º da Deliberação COFEHIDRO nº 171/16.



Quadro 105. Distribuição dos recursos para as ações propostas para o PBH, para execução 2017 a 2019.

PDC	SUBPDC	AÇÕES PREVISTAS	% Receita	Valor por ano (R\$)			
				2016	2017	2018	2019
PDC 1 . Bases técnicas em Recursos Hídricos-brh	1.2 Apoio ao planejamento e gestão de recursos hídricos	A.1.2.1 Elaboração de planos/estudos para aprimorar os instrumentos de gestão	7,00%	R\$ 171.958,85	R\$ 152.390,00	R\$ 162.288,00	R\$ 203.784,00
	1.4. Redes de monitoramento	A.1.4.1 Implementar ações de melhorias no monitoramento quali-quantitativo da UGRHI-17	14,00%	R\$ 343.917,70	R\$ 304.780,00	R\$ 324.576,00	R\$ 407.568,00
PDC 2 - Gerenciamento dos recursos hídricos-GRH	2.1 - Planos de recursos hídricos e relatório de situação	A 2.1.2 Revisão do plano de ações e programa de investimentos do PBH da UGRHI-17.	4,00%	R\$ 98.262,20	R\$ 87.080,00	R\$ 92.736,00	R\$ 116.448,00



PDC	SUBPDC	AÇÕES PREVISTAS	% Receita	Valor por ano (R\$)			
				2016	2017	2018	2019
PDC-3-Melhoria e Recuperação da Qualidade das águas	3.1. Sistema de Esgotamento Sanitário	A 3.1.1 Melhorias e aumento da eficiência nos sistemas de esgotamento sanitários dos municípios da UGRHI-17.	10,00%	R\$ 184.241,63	R\$ 163.275,00	R\$ 173.880,00	R\$ 218.340,00
		A.3.1.2 Implantar sistemas de tratamento de lodo proveniente de Estações de Tratamento de Esgotos (ETEs) e de Água (ETAs) dos municípios da UGRHI-17.		R\$ 61.413,88	R\$ 54.425,00	R\$ 57.960,00	R\$ 72.780,00
	3.4. Prevenção e controle de processos erosivos	A.3.4.1 Implantar as ações previstas nos PLANOS MUNICIPAIS DE MACRODRENAGEM URBANA, MACRODRENAGEM RURAL E PLANOS DE SANEAMENTO dos municípios da UGRHI 17	40,00%	R\$ 982.622,00	R\$ 870.800,00	R\$ 927.360,00	R\$ 1.164.480,00
PDC 5- Gestão e Demanda de água - GDA	5.1. Controle de perdas em sistemas de abastecimento de água	A.5.1.1 Efetuar ações de intervenção visando à redução de perdas no sistema de abastecimento de água dos municípios da UGRHI-17.	15,00%	R\$ 368.483,25	R\$ 326.550,00	R\$ 347.760,00	R\$ 436.680,00



SETEMBRO 1999 – SETEMBRO 2016
 2 PRÊMIOS MONÇÕES DE RECURSOS HÍDRICOS E MEIO AMBIENTE
 2005-CATEGORIA EMPRESARIAL E INICIATIVA PRIVADA



PDC	SUBPDC	AÇÕES PREVISTAS	% Receita	Valor por ano (R\$)			
				2016	2017	2018	2019
PDC 8 Capacitação e Comunicação Social	8.2 Educação ambiental vinculada às ações dos planos de recursos hídricos	A.8.2.1 Apoiar financeiramente a elaboração de Programas de Educação Ambiental voltados para a recuperação dos Recursos Hídricos superficiais e subterrâneos.	10,00%	R\$ 245.655,50	R\$ 217.700,00	R\$ 231.840,00	R\$ 291.120,00
Total dos investimentos			100%	R\$ 2.456.555,00	R\$ 2.177.000,00	R\$ 2.318.400,00	R\$ 2.911.200,00

Rua Alfredo Guedes, 1949 - sala 709
 Bairro Alto - Piracicaba - SP
 CEP 13416-901

email: irrigart@irrigart.com.br

www.irrigart.com.br

Fone/Fax: 19 3432-7540 / 19 3301-8228 **249**

6.3 Definição do arranjo institucional para implementar o PBH.

O Plano de Bacia Hidrográfica é um instrumento de gestão que tem por objetivo nortear as ações relacionadas aos recursos hídricos, contendo diagnóstico da bacia e as aspirações dos usuários, da sociedade civil e dos poderes constituídos. Desta forma, deve articular com as demais ações da UGRHI em todas as instâncias e deve ser divulgado e conhecido por todos para ser efetivamente eficaz.

Considera-se fundamental a divulgação e a contínua discussão do Plano de Bacia para aumentar a conscientização da sociedade em relação a utilização e proteção dos recursos hídricos, e fazer com que as ações do Plano se tornem possíveis de serem executadas.

Sugere-se ao CBH-MP que a implementação do Plano de Bacia, siga a seguinte estratégia:

- a) Divulgação e discussão do Plano através de reuniões gerais e específicas internas e externas ao CBH-MP;
- b) Utilização do Plano como condicionante da distribuição dos recursos do FEHIDRO, mantendo-se as proporções dos valores indicados no Plano com pequenas variações caso seja necessário;
- c) Avaliação anual dos resultados dos projetos e ações do Comitê, com ajustes no plano, se necessário;
- d) Articulação com outras instancias do Estado de São Paulo, e da União relacionadas à gestão dos recursos hídricos;
- e) Participação ativa nas instancias de representação do SIGRH externas ao CBH-MP;
- f) Estabelecimento de parcerias com Universidades, Institutos de Pesquisa, Organizações da Sociedade Civil e entidades governamentais internas e externas à UGRHI, para o estudo de problemas de interesse aos recursos hídricos da Bacia; e
- g) Constituir banco de dados com informações de interesse ao planejamento na Bacia, diretamente acessível por todos os municípios.

De acordo com a estimativa da compensação financeira prevista no PPA- 2016 – 2019, do Fundo Estadual de Recursos Hídricos – FEHIDRO, o CBH-MP, foi contemplado para investir no curto prazo (2016-2019) com os seguintes valores:

Quadro 106. Previsão de recursos FEHIDRO no PPA, de 2016 a 2019.

COMPENSAÇÃO FINANCEIRA PREVISTA NO PPA – 2016-2019.				
Anos	2016	2017	2018	2019
Valores	R\$ 2.456.555,00	R\$ 2.177.000,00	R\$ 2.318.400,00	R\$ 2.911.200,00

Esta realidade tende a se manter mesmo com a implementação da cobrança pelo uso da água na UGRHI, em fase de consolidação. As primeiras simulações realizadas durante a fundamentação da cobrança indicam que a cobrança a ser implementada terá pouco efeito na disponibilidade de recursos, mas ainda assim servindo como importante instrumento de conscientização para o uso racional da água.

Desta forma, é fundamental para o sucesso e implementação das ações aqui propostas o envolvimento maciço de todos os membros do Comitê MP, em especial aos membros do segmento do Estado e municípios, para que junto com os membros da sociedade civil auxiliem a Secretaria Executiva na coordenação das ações do Plano.

O diagnóstico ora apresentado descreve a situação atual na Bacia e as metas estabelecidas apontam aonde se quer chegar. Muito embora ambos os cenários devam ser constantemente atualizados, importantes ações já foram definidas. Sugere-se que, no percurso entre a situação atual e a pretendida, para a implantação do Plano de Bacia, adote-se as seguintes estratégias:

- Proposição de projetos realistas e com baixo custo de implementação, em consonância com a disponibilidade de recursos;
- Grande divulgação, por parte da Secretaria Executiva, nos recursos existentes para a alocação em projetos voltados às metas do Plano de Bacia;
- Auxílio técnico, através do financiamento de projetos, para que os tomadores tenham condições de executar os projetos, ou mesmo tomar os recursos, em caso de obras.

7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA - ANEEL. 2002. *Atlas de Energia Elétrica do Brasil*. Disponível em: <http://www2.aneel.gov.br/arquivos/pdf/livro_atlas.pdf>. Acesso: dezembro de 2016.

BORGHETTI, N.; BORGHETTI, J. R; ROSA, E.F.F. *Aquífero Guarani – A verdadeira integração dos países do Mercosul*. Curitiba, 2004.

BRASIL. *Agência Nacional das Águas*. 2016. Disponível em: <<http://www2.ana.gov.br/Paginas/default.aspx>>. Acesso: dezembro de 2016.

BRASIL. *Comitês de Bacia Hidrográfica*. 2016. Disponível em: <<http://www.cbh.gov.br/DataGrid/GridSaoPaulo.aspx>>. Acesso: dezembro de 2016.

BRASIL. *Constituição da República Federativa do Brasil de 1988*. Brasília, DF: Senado Federal: Centro Gráfico, 1988.

BRASIL. *Departamento Nacional de Produção Mineral*. 2016. Disponível em: <<http://www.dnmp.gov.br/>>. Acesso: dezembro de 2016.

BRASIL. *Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária*. Disponível em: <<http://www.incra.gov.br/>>. Acesso: dezembro de 2016.

BRASIL. *Lei Federal nº 4.771 de setembro de 1965 revogada pela Lei nº 12.651 de 25 de maio de 2012*. Institui o novo Código Florestal.

BRASIL. *Lei Federal 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.

BRASIL. *Lei Federal nº 9.433 de 8 de janeiro de 1997*. Dispõe sobre a Política Nacional de Recursos Hídricos, que define como o Estado brasileiro fará a apropriação e o gerenciamento dos recursos hídricos nacionais, em conformidade com regramento previsto na Constituição Federal de 1988.

BRASIL. *Lei Federal nº 9.985 de 18 de julho de 2000* que 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.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. *EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária*. 2016. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/>>

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. *Resolução n. 91, de 5 de novembro de 2008*. Dispõe sobre procedimentos gerais para o enquadramento dos corpos de água superficiais e subterrâneos.



BRASIL. *Plano do Rio Paranapanema*. 2016. Acesso: <<http://paranapanema.org/>>. Disponível em: dezembro de 2016.

BRASIL. *Portaria nº 2.914 de 12 de Dezembro de 2011*. Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade.

BROLLO, Maria José; TOMINAGA, Lídia Keiko. *Desastres naturais e riscos geológicos no Estado de São Paulo: Cenário de Referência*. 2012. Boletim nº 1 - Grupo de Articulação de Ações Executivas (GAAE). 1ª ed. – São Paulo: Coordenadoria Estadual de Defesa Civil, 2012.

CAMPOS, H.C.N.S. *Caracterização e cartografia das províncias hidrogeológicas do Estado de São Paulo*. São Paulo, Tese (Doutorado), IGc - USP. 177p. 1993.

CANASAT. *Monitoramento da cana-de-açúcar via imagens de satélite*. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. Disponível em: <<http://www.dsr.inpe.br/laf/canasat/>>

CETESB - COMPANHIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO. (2010). *Relatório de Qualidade das Águas Superficiais do Estado de São Paulo 2013*.

CETESB - COMPANHIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO. 2010. *Relatório de qualidade das águas subterrâneas do Estado de São Paulo – 2015*.

Comitê da Bacia Hidrográfica do Médio Paranapanema - CBH-MP. *Deliberação nº 01 de 17 de julho de 1995, que aprova Normas Gerais para criação e funcionamento de câmaras Técnicas*.

Comitê da Bacia Hidrográfica do Médio Paranapanema - CBH-MP. *Deliberação nº 071 de 14 de junho de 2005, que instituiu a Câmara Técnica de Planejamento e Avaliação*.

Comitê da Bacia Hidrográfica do Médio Paranapanema - CBH-MP. *Deliberação nº 003 de 1996, 04 de junho de 1996, que altera a denominação da Câmara Técnica-CT*.

Comitê da Bacia Hidrográfica do Médio Paranapanema - CBH-MP. *Deliberação nº 118 de 2010, 23 de fevereiro de 2010, que aprovou a criação da Câmara Técnica de Educação Ambiental, Capacitação, Mobilização Social e Informações em Recursos Hídricos - CTEM do CBH-MP e dá outras providências*.

Comitê da Bacia Hidrográfica do Médio Paranapanema - CBH-MP. *Deliberação nº 070 de 23 de junho de 2005, que indica prioridades de investimentos ao FEHIDRO e dá outras providências*.



CONSELHO ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS - CRH. *Deliberação “ad referendum” CRH nº 185. 2016.*

CONSELHO ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS - CRH. *Deliberação “ad referendum” CRH nº 188. 2016.*

CONSELHO ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS - CRH. *Deliberação CRH nº 146. 2012.*

CONSELHO ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS - CRH. *Deliberação CRH nº 159. 2014.*

CONSELHO ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS - CRH. *Deliberação CRH nº 177. 2015.*

CONSELHO ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS - CRH. *Deliberação CRH nº 181. 2015.*

CONSELHO ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS - CRH. *Deliberação CRH nº 62. 2006.*

CONSELHO NACIONAL DE RECURSOS HÍDRICOS - CNRH. *Decreto CNRH nº 4.613. 2003.*

CONSELHO NACIONAL DE RECURSOS HÍDRICOS - CNRH. *Resolução CNRH nº 05. 2000.*

CONSELHO NACIONAL DE RECURSOS HÍDRICOS - CNRH. *Resolução CNRH nº 17. 2001.*

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE - CONAMA. *Resolução nº 05. 1993*

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE - CONAMA. *Resolução nº 20. 1986.*

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE - CONAMA. *Resolução nº 357. 2005.*

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE - CONAMA. *Resolução nº 358. 2005.*

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE - CONAMA. *Resolução nº 430. 2011.*

Cooperativa de Serviços e Pesquisas Tecnológicas e Industriais - CPTI. 2016.
Disponível em: <http://cpti.com.br/quem_somos.php>. Acesso: dezembro de 2016.

D'ALMEIDA, Maria Luiza Otero; VILHENA, André (coord.). *Lixo Municipal - Manual de Gerenciamento Integrado*. São Paulo. 2000. IPT/CEMPRE.

DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA - DAEE. *Caracterização dos recursos hídricos no Estado de São Paulo*. São Paulo. DAEE, 175p. 1984.



SETEMBRO 1999 – SETEMBRO 2016

2 PRÊMIOS MONÇÕES DE RECURSOS HÍDRICOS E MEIO AMBIENTE

2005-CATEGORIA EMPRESARIAL E INICIATIVA PRIVADA



European Communities - EC. *Guidance document nº 7 – Monitoring under the Water Framework Directive*. Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive (2000/60/EC). Working Group 2.7 - Monitoring Luxembourg: 2003. ISBN 92-894-5127-0 ISSN 1725-1087. 160p.

FOSTER, S.S.D. & HIRATA, R.C.A. *Groundwater pollution risk evaluation: the methodology using available data*. Lima: CEPIS/PAHO/WHO. 78p. 1988.

FUNDAÇÃO FLORESTAL. 2011. *Conceito de Parques Estaduais*. Disponível em <www.fflorestal.sp.gov.br/parquesConceito.php>. Acesso: dezembro de 2016.

FUNDAÇÃO SISTEMA ESTADUAL DE ANÁLISE DE DADOS - SEADE. *Informações Demográficas, Econômicas e de Finanças Públicas* obtidas por meio eletrônico site <http://www.seade.gov.br/> São Paulo. 2016.

FUNDAÇÃO SISTEMA ESTADUAL DE ANÁLISE DE DADOS - SEADE. *IPRS – Índice Paulista de Responsabilidade Social*, obtidas por meio eletrônico site <<http://www.seade.gov.br/projetos/iprs/>>. São Paulo. 2014.

Google Earth. Imagens de Satélite. 2016.

Grath, Johannes. *The EU Water Framework Directive: Statistical aspects of the identification of groundwater pollution trends, and aggregation of monitoring results (WFD-GW)*. Grant Agreement Ref. Subv 99/130794. Coordenação: Johannes Grath 1.12.2001 European Commission and the Austrian Federal Ministry of Agriculture and Forestry, Environment and Water Management Austria: 2001. 63p. Disponível em: <<http://www.wfdgw.net>>

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. *Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo Demográfico 2000 e 2010*.

JENKINS, A. et al. *Biogeochemistry of small catchments: A tool for environmental research*. Chichester: John Wiley, 1994. p.31-54. MORLEY, Michal F. The Value Added Statement in Britain. In *The Accounting Review*. Vol. 54, No. 3 (Jul., 1979), pp. 618-629.

MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO. *Relação Anual de Informações Sociais – RAIS*. (Instituída pelo Decreto Federal no 76.900, de 23/12/75). Dados de 2010, obtido no site: <http://www.rais.gov.br>.

REBOUÇAS, Aldo da Cunha. *Sistema Aquífero Botucatu no Brasil*. São Paulo. Instituto de Geociências - Universidade de São Paulo. 1994.

SABESP - Companhia de Abastecimento de Água do Estado de São Paulo. 2016. Disponível em: <<http://site.sabesp.com.br/site/Default.aspx>>. Acesso: dezembro de 2016.

Rua Alfredo Guedes, 1949 - sala 709
Bairro Alto - Piracicaba - SP
CEP 13416-901

email: irrigart@irrigart.com.br

255

SÃO PAULO. Águas subterrâneas no Estado de São Paulo. Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos. Departamento de Águas e Energia Elétrica, Instituto Geociências e Ciências Exatas. Laboratório de Estudo de Bacias. - São Paulo: DAEE/LEBAC, 2013

SÃO PAULO. Centro de Vigilância Epidemiológica - CVE. *Divisão de transmissão hídrica e alimentar*. Disponível em: <<http://www.saude.sp.gov.br/cve-centro-de-vigilancia-epidemiologica-prof.-alexandre-vranjac/areas-de-vigilancia/doencas-de-transmissao-hidrica-e-alimentar/>>. Acesso: dezembro de 2016.

SÃO PAULO. *Comitê da Bacia Hidrográfica do Médio Paranapanema*. 2016. Disponível em: <<http://cbhmp.org/>>. Acesso: dezembro de 2016.

SÃO PAULO. *Comitê das Bacias Hidrográficas dos Rios Aguapeí e Peixe*. 2016. Disponível em: <<http://cbhap.org/CBH-AP>>. Acesso: dezembro de 2016.

SÃO PAULO. *Constituição do Estado de São Paulo de 5 de outubro de 1989*.

SÃO PAULO. *Coordenadoria de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo*. Disponível em: <<http://www.sigrh.sp.gov.br/crh/documentos>>. Acesso: dezembro de 2016.

SÃO PAULO. *Decreto Estadual nº 50.667 de março de 2006, que regulamenta a Lei Estadual nº 12.183 de 29 de dezembro de 2005*. Dispõe sobre a cobrança pelo uso dos recursos hídricos.

SÃO PAULO. *Decreto Estadual nº 8.468 de 8 de setembro de 1976, que aprova o Regulamento da Lei nº 997 de 31 de maio de 1976*. Dispõe sobre a prevenção e o controle da poluição do meio ambiente

SÃO PAULO. *Decreto nº 51.449 de 29 de dezembro de 2006*. Aprova e fixa os valores a serem cobrados pela utilização dos recursos hídricos de domínio do Estado nas Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá - PCJ.

SÃO PAULO. *Decreto nº 56.616 de 28 de Dezembro 2010*. Cria a Estação Ecológica de Avaré na área que compõe o Horto Florestal de Andrada e Silva, Município de Avaré, em terras que estão sob posse e domínio da Fazenda Pública do Estado de São Paulo, e dá providências correlatas.

SÃO PAULO. *Instituto Geográfico e Cartográfico - IGC*. 2016. Disponível em: <<http://www.igc.sp.gov.br/>>. Acesso: dezembro de 2016.

SÃO PAULO. *Inventário Florestal*. Secretaria de Meio Ambiente do Estado de São Paulo (SMA). Instituto Florestal, 2010.

SÃO PAULO. *Lei Estadual nº 6.134 de 02 de junho de 1988*, regulamentada pelo Decreto Estadual n.º 32.955 de 07 de fevereiro de 1991. Dispõe sobre a preservação

dos depósitos naturais de águas subterrâneas do Estado de São Paulo, e dá outras providências.

SÃO PAULO. *Lei Estadual nº 6.884 de 29 de junho de 1962*. Dispõe sobre os parques e florestas estaduais, monumentos naturais e dá outras providências.

SÃO PAULO. *Lei Estadual nº 7.663 de 30 de dezembro de 1991*. Dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo, bem como ao Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos.

SÃO PAULO. *Lei Estadual nº 7.663 de 30 de dezembro de 1991*. Instituiu a Política de Recursos Hídricos

SÃO PAULO. *Lei Estadual 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 n.º 7.663, de 30 de dezembro de 1991, que instituiu normas de orientação à Política Estadual de Recursos Hídricos.

SÃO PAULO. *Lei Estadual nº 9.866 de 28 de novembro de 1997*. Dispõe sobre 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.

SÃO PAULO. *Mapa de Cobertura da Terra do Estado de São Paulo*. Secretaria de Meio Ambiente do Estado de São Paulo (SMA). Coordenadoria de Planejamento Ambiental, 2013.

SÃO PAULO. Secretaria de Agricultura e Abastecimento. Coordenadoria de Assistência Técnica Integral. Instituto de Economia Agrícola. *Levantamento censitário de unidades de produção agrícola do Estado de São Paulo - LUPA 2007/2008*. São Paulo: SAA/CATI/IEA, 2008. Disponível em: <<http://www.cati.sp.gov.br/projetolupa/>>. Acesso: dezembro de 2016.

SÃO PAULO. Secretaria do Meio Ambiente. *CORHI - Comitê Coordenador do Plano Estadual de Recursos Hídricos*. Disponível em: <<http://www.sigrh.sp.gov.br/corhi/apresentacao>>. Acesso: dezembro de 2016.

SÃO PAULO. Secretaria do Meio Ambiente. *CRH - Conselho Estadual de Recursos Hídricos*. Disponível em: <<http://www.sigrh.sp.gov.br/crh/apresentacao>>.

SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS, SANEAMENTO E OBRAS DO ESTADO DE SÃO PAULO - SRH. 1998. *Caracterização das unidades de gerenciamento de recursos hídricos*. 52p.

Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos. FEHIDRO - Fundo Estadual de Recursos Hídricos. 2016. Disponível em: <<http://fehidro.sigrh.sp.gov.br/fehidro/index.html>>. Acesso: dezembro de 2016.



Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos. *PPA 2016 a 2019 - Projeção de Recursos Financeiros*. FEHIDRO - Fundo Estadual de Recursos Hídricos. 2016.

SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE (1998). *Áreas de domínio de cerrado no Estado de São Paulo*. São Paulo, Governo do Estado de São Paulo, Secretaria do Meio Ambiente, Coordenadoria de Informações Técnicas, Documentação e Pesquisa Ambiental; Instituto Florestal, Programa Estadual para a Conservação da Biodiversidade. Série PROBIO/SP.

Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. *SNIS - Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento: Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos* – 2016.

SIGRH – SISTEMA DE INFORMAÇÕES PARA O GERENCIAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS DO ESTADO DE SÃO PAULO. (2001). *Relatório de Situação dos Recursos Hídricos de São Paulo*. Disponível em: <www.sigrh.sp.gov.br>. Acesso: dezembro de 2016.

TUCCI, C. E. M. *Água no Meio Urbano*. In: REBOUÇAS et al. *Águas Doces no Brasil*. São Paulo: Escrituras Editora, 2006, p. 399 a 405.