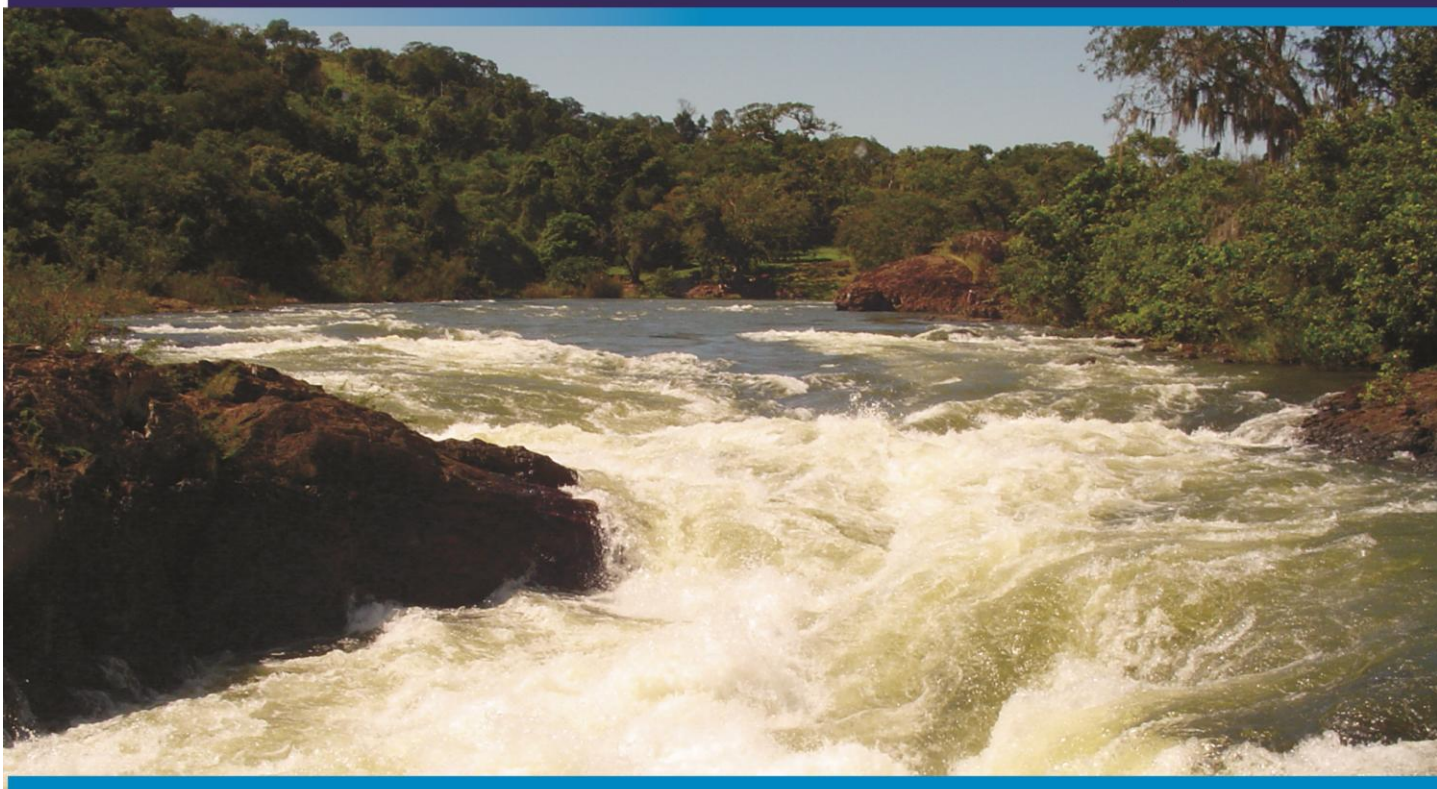




Plano de Bacia Hidrográfica do Alto Paranapanema

2012/2015



SUMÁRIO EXECUTIVO DO PLANO DE BACIA DO ALTO PARANAPANEMA

O Sumário Executivo que ora apresentamos é uma amostra do trabalho realizado pelo CETEC/CTGEO que integram os quadros do Plano de Bacia do Alto Paranapanema. Ele é fruto de organização, sistematização e classificação de dados estabelecido em obediência às Leis Federal nº 9.433/97 e Estadual nº 7.663/93 que visam a compatibilização entre oferta e demanda de água, em quantidade e qualidade, para todos os pontos da bacia hidrográfica.

O Comitê da Bacia Hidrográfica do ALPA (CBH-ALPA) submete à apreciação a quem possa interessar do Sumário Executivo.

Os dados apresentados tem o intuito de contribuir para uma gestão organizada pela Bacia Hidrográfica do Alto Paranapanema, seja em corpos hídricos de titularidade da União ou dos Estados. Através do Plano de Bacia os programas setoriais e demais instrumentos de gestão são compatibilizados propondo prioridades de ações, escalonadas no espaço e no tempo, com as respectivas avaliações de custos, de forma a propor o modelo de gerenciamento integrado dos recursos hídricos da bacia, sob a ótica do desenvolvimento planejado e sustentável.

Nosso anseio é que os dados apresentados tenham utilidade e serventia na consolidação do processo de gerenciamento das águas, democrático, descentralizado, compartilhado e sustentável e que sua elaboração, permita o equacionamento das questões ambientais na bacia, prevendo a organização jurídico-institucional dos poderes locais, além da participação e comprometimento das comunidades, fatores condicionantes do sucesso da implementação das políticas estadual e nacional de recursos hídricos. Ressalte-se, ainda, que o Plano de Bacia permitirá o encaminhamento, para análise e aprovação, de programas e projetos ambientais, por parte das instituições financeiras.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	1
2 OBJETIVOS	6
3 MÉTODO DE TRABALHO E ATIVIDADES DESENVOLVIDAS.....	7
4 DIAGNÓSTICO PARTICIPATIVO	16
4.1 Oficina do Estado, Município e Sociedade Civil	17
4.1.1 Descrição e objetivo	17
4.1.2 Metodologia.....	21
4.1.3 Resultados da Oficina	27
5 DIAGNÓSTICO GERAL DA UGRHI-14	45
5.1 Caracterização geral da UGRHI-14.....	45
5.2 Caracterização socioeconômica e física-territorial	50
5.2.1 Estrutura regional e urbana.....	50
5.2.2 Análise histórica do desenvolvimento da região.....	54
5.2.3 Caracterização dos municípios e da população	63
5.2.3.1 Taxa de urbanização da população	65
5.2.3.2 Densidade demográfica, taxas de natalidade e óbitos	66
5.2.3.3 Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM)	69
5.2.3.4 Índice Paulista de Responsabilidade Social (IPRS)	72
5.2.3.5 Projeção de população.....	84
5.2.4 Dinâmica econômica dos setores produtivos	86
5.2.5 Indústria.....	90
5.2.6 Comércio	90
5.2.7 Serviços.....	91
5.2.8 Potencialidades	91
5.2.9 Agroindústria da cana-de-açúcar	107

5.2.10	Uso do solo	109
5.2.11	Unidades de conservação	120
5.2.12	Potencialidade ao desenvolvimento de processos erosivos.....	127
5.2.12.1	Potencialidade natural ao desenvolvimento de processos erosivos.....	128
5.2.12.2	Potencialidade antrópica ao desenvolvimento de processos erosivos	129
5.2.12.3	Potencialidade total ao desenvolvimento de processos erosivos	130
5.2.13	Erosão	131
5.2.14	Assoreamento	133
5.2.15	Inundações	134
5.2.16	Política ambiental e urbana municipal	134
5.3	Caracterização do meio físico	138
5.3.1	Geomorfologia	138
5.3.2	Geologia	143
5.3.3	Pedologia	144
5.3.3.1	Solos com B textural.....	145
5.3.3.2	Solos com B latossólico.....	145
5.3.3.3	Solos hidromórficos	146
5.3.3.4	Solos pouco desenvolvidos	146
5.3.4	Recursos minerais.....	147
6	DIAGNÓSTICO ESPECÍFICO.....	149
6.1	Disponibilidade global.....	149
6.1.1	Disponibilidade de águas subterrâneas.....	150
6.1.1.1	Aquífero Tubarão	152
6.1.1.2	Aquífero Serra Geral	153
6.1.1.3	Aquífero Guarani	155
6.1.1.4	Estimativa de disponibilidade de água subterrânea na Bacia	156
6.1.2	Disponibilidade de águas superficiais	158
6.1.2.1	Índice de regularização da bacia, com a operação dos reservatórios existentes	159
6.1.2.2	Disponibilidade da calha principal, com avaliação da distância econômica para sua utilização	162

6.1.2.3 Disponibilidade relativa à área de drenagem estadual e fora do Estado que contribuem para a UGRHI-14.....	163
6.2 Qualidade associada à disponibilidade	163
6.2.1 Cargas potenciais e remanescentes dos segmentos usuários.....	163
6.2.1.1 Cargas poluidoras de origem domiciliar	163
6.2.1.2 Cargas poluidoras de origem industrial	168
6.2.1.3 Uso de agrotóxicos na agricultura	169
6.2.1.4 Balneabilidade	169
6.2.1.5 Disposição de efluente doméstico líquidos no solo.	170
6.2.1.6 Estudo de vazões médias de longo período $Q_{média}$ e $Q_{7,10}$	170
6.3 Demandas	174
6.3.1 Tipos de uso dos recursos hídricos	174
6.3.2 Tabelas de densidade de uso, por sub-bacia.....	175
6.3.3 Usos consuntivos	183
6.3.3.1 Abastecimento público	183
6.3.3.2 Uso industrial.....	185
6.3.3.3 Uso na irrigação	186
6.3.3.4 Uso na aquicultura	191
6.3.4 Usos não consuntivos	191
6.3.4.1 Geração hidrelétrica	191
6.3.4.2 Transporte hidroviário.....	192
6.3.4.3 Turismo e lazer náutico	192
6.4 Balanço hídrico.....	192
6.5 Áreas potencialmente problemáticas para a gestão da quantidade e da qualidade dos recursos hídricos	197
6.5.1 Disposição e tratamento de resíduos sólidos	198
6.5.2 Áreas contaminadas.....	203
6.5.3 Erosões, assoreamentos e inundações.....	207
6.5.4 Unidades de conservação	210
6.5.4.1 Unidades de Proteção Integral (UPI).....	210
6.5.4.2 Unidades de Uso Sustentável (UUS)	211
6.5.5 Unidades mineradoras	213

7	PROGNÓSTICO	215
7.1	Proposta de reenquadramento dos corpos d'água, quando houver necessidade	215
7.2	Projeções	216
7.2.1	Projeções da população	216
7.2.1.1	Método utilizado na projeção populacional.....	216
7.2.2	Índices de atendimento	218
7.2.2.1	Abastecimento público	218
7.2.2.2	Coleta e afastamento de esgoto.....	220
7.2.2.3	Tratamento de esgoto	222
7.2.3	Demanda.....	222
7.2.3.1	Abastecimento público	222
7.2.3.2	Indústria.....	224
7.2.3.3	Agrícola	227
7.2.3.4	Outros.....	229
7.3	Proposta de recuperação de áreas críticas	231
7.4	Levantamento das ações necessárias para os recursos hídricos	239
8	CENÁRIOS.....	240
8.1	Cenário desejável.....	240
8.2	Cenário piso	246
8.3	Cenário recomendado	253
9	PROGRAMA DE INVESTIMENTOS	262
9.1	Definição das prioridades das ações.....	262
9.2	Proposta orçamentária anual	269
9.2.1	Proposta Orçamentária anual para o cenário piso	269
9.2.2	Proposta orçamentária anual para o cenário recomendado.....	272
10	ESTRATÉGIA DE VIABILIZAÇÃO DA IMPLANTAÇÃO DO PBH DO ALPA.....	276
10.1	Definição das articulações internas externas da UGRHI-14.....	276

10.2 Indicadores de acompanhamento da implantação do Plano da Bacia Hidrográfica do Alto Paranapanema	278
11 CONCLUSÕES	283
12 REFERÊNCIAS	286
13 ANEXOS	292

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: 32ª Reunião Ordinária do Comitê do ALPA	10
Figura 2: Fluxograma do Plano da Bacia Hidrográfica do Alto Paranapanema.....	11
Figura 3: SIG CTGEO para pesquisa Municipal com base no mapeamento da bacia do Alto Paranapanema	13
Figura 4: Cadastro de usuário de acordo com dados fornecidos pelo CBH-ALPA	14
Figura 5: Telas do SIG CTGEO para cadastro dos usuários – base cartográfica: UGRHI-14, sub-bacias.....	15
Figura 6: Telas do SIG CTGEO para cadastro dos usuários – base cartográfica: UGRHI, Municípios e usuários cadastrados no DAEE	15
Figura 7: Convite para a Oficina.....	17
Figura 8: Abertura da Oficina do Estado, Município e Sociedade Civil	18
Figura 9: Abertura da Oficina do Estado, Município e Sociedade Civil	19
Figura 10: Biomapa	22
Figura 11: Elaboração do Biomapa	23
Figura 12: Oficina do Estado, Município e Sociedade Civil	23
Figura 13: Elaboração do primeiro mapa	24
Figura 14: Elaboração do segundo mapa	25
Figura 15: Árvores de problema e objetivos	26
Figura 16: Plotagem (com legenda) os conflitos existentes na Bacia do ALPA por um dos grupos da Oficina	35
Figura 17: Localização da UGRHI-14 no Estado de São Paulo	45
Figura 18: Mapa da UGRHI-14.....	46
Figura 19: Mapa dos Municípios que compõem a área da UGHRI-14.....	48
Figura 20: Consumo de energia elétrica no CBH-ALPA.....	76
Figura 21: Grupos de IPRS no CBH-ALPA	82
Figura 22: Mapa M-3. Uso do solo	110
Figura 23: Parque Estadual Intervales	123

Figura 24: Localização da APA Serra do Mar	124
Figura 25: Mapa M-9. Suscetibilidade à erosão	127
Figura 26: Municípios do ALPA que possuem Plano Diretor, Plano de Macro e Micro Drenagem	136
Figura 27: Mapa M-16. Município Verde Azul	137
Figura 28: Mapa M-18. Geomorfológico	139
Figura 29: Mapa M-15. Geológico	143
Figura 30: Mapa M-14. Pedológico	144
Figura 31: Mapa M-5. Aquíferos	151
Figura 32: Mapa M-6. Vulnerabilidade das águas subterrâneas	152
Figura 33: Usina Hidrelétrica Paranapanema em Piraju (SP)	160
Figura 34: Usina Hidroelétrica Chavantes em Chavantes (SP)	161
Figura 35: Usina Hidrelétrica Piraju em Piraju (SP)	161
Figura 36: Usina Hidrelétrica Jurumirim em Piraju (SP)	162
Figura 37: Mapa M-10. Coleta de esgoto dos municípios da UGRHI-14	166
Figura 38: Mapa M-11. Tratamento de esgoto nos municípios da UGRHI-14	167
Figura 39: Mapa M-7. Potencialidade/Demanda	196
Figura 40: Mapa M-17. Índice de qualidade dos resíduos sólidos	199
Figura 41: IQR nos municípios da UGRHI-14	201
Figura 42: Mapa M-9. Suscetibilidade à erosão	208

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Sub-bacias e municípios da UGRHI-14.....	47
Tabela 2: Área dos Municípios que compõem a UGRHI-14.....	50
Tabela 3: População total e taxa de crescimento anual dos municípios do CBH-ALPA	64
Tabela 4: Taxa de urbanização da população dos municípios do CBH-ALPA.....	65
Tabela 5: Densidade demográfica da UGRHI-14 e do Estado de São Paulo	66
Tabela 6: Densidades demográficas, taxa de natalidade e óbitos por município da UGRHI-14	66
Tabela 7: Índices de IDHM por município da UGRHI-14.....	70
Tabela 8: Síntese das variáveis e estrutura de ponderação do IPRS da UGRHI-14.....	73
Tabela 9: Indicadores da dimensão riqueza nos municípios da UGRHI-14	74
Tabela 10: Indicadores da dimensão longevidade nos municípios	77
Tabela 11: Indicadores da dimensão escolaridade nos municípios	79
Tabela 12: Classificação dos municípios nos Grupos de IPRS nos anos de 2006 e 2008	80
Tabela 13: Posição dos municípios do CBH-ALPA no ranking Estadual do IPRS.....	83
Tabela 14: Projeção da População (hab)	84
Tabela 15: Projeção da população da UGRHI-14 e do Estado de São Paulo.....	86
Tabela 16: Setores da economia nos municípios do CBH-ALPA (2010).....	87
Tabela 17: Participação dos setores no valor adicionado dos municípios do CBH-ALPA (2009)	89
Tabela 18: Valor adicionado total, por setores de atividade econômica, PIB Total e per capita a preços correntes municípios do Estado de São Paulo (2009).....	92
Tabela 19: Valor adicionado da agropecuária e participação no total - municípios selecionados do Estado de São Paulo ² (2009)	95

Tabela 20: Indicadores da agropecuária e produção florestal da região do CBH-ALPA	96
Tabela 21: Indicadores da agropecuária da região do CBH-ALPA (2010)	97
Tabela 22: Principais culturas agrícolas por município	99
Tabela 23: Principais culturas agrícolas por município	101
Tabela 24: Principais culturas agrícolas por município	102
Tabela 25: Principais culturas agrícolas por município	103
Tabela 26: Principais culturas agrícolas por município	105
Tabela 27: Quantidade de Estabelecimentos Agropecuários por município	106
Tabela 28: Projeções da cultura de cana-de-açúcar brasileira	108
Tabela 30: Efetivo de rebanhos por Município (2010).....	111
Tabela 31: Unidades de conservação na Bacia do Alto Paranapanema.....	125
Tabela 32: Vegetação natural nos Municípios do CBH-ALPA.....	126
Tabela 33: Barragens das Hidrelétricas do Rio Paranapanema.....	160
Tabela 34: Saneamento nos Municípios da UGRHI-14 - água e esgoto.....	164
Tabela 35: Sub-bacias da UGRHI-14.....	170
Tabela 36: Vazões médias de longo período e $Q_{7,10}$ por Sub-bacia da UGRHI-14.....	173
Tabela 37: Demandas na Sub-bacia do Alto Apiaí-Guaçu	175
Tabela 38: Demandas na Sub-bacia do Alto Itararé.....	176
Tabela 39: Demandas na Sub-bacia do Rio Apiaí-Mirim.....	176
Tabela 40: Demandas na Sub-bacia do Baixo Apiaí-Guaçu	177
Tabela 41: Demandas na Sub-bacia do Baixo Itapetininga.....	177
Tabela 42: Demandas na Sub-bacia do Baixo Itararé.....	178
Tabela 43: Demandas na Sub-bacia do Rib. da Posse/Rio Paranapanema	178
Tabela 44: Demandas na Sub-bacia do Alto Itapetininga	179
Tabela 45: Demandas na Sub-bacia do Rio das Almas	179
Tabela 46: Demandas na Sub-bacia do Rio Paranapanema Inferior	180
Tabela 47: Demandas na Sub-bacia do Rio Turvo/Paranapanema Superior.....	180
Tabela 48: Demandas na Sub-bacia do Rio Verde	181
Tabela 49: Demandas na Sub-bacia dos Rios Guareí/Jacu/Santo Inácio/Paranapanema.....	181

Tabela 50: Demandas na Sub-bacia do Rio Paranapitanga/Paranapanema	182
Tabela 51: Demandas na Sub-bacia do Taquari/Taquari Guau	182
Tabela 52: Demandas na Sub-bacia do Taquari/Taquari Mirim	183
Tabela 53: Usos consuntivos - abastecimento público, por município, com porcentagem de atendimento.....	184
Tabela 54: Relação Demanda / Disponibilidade na UGRHI-14 e no Estado de São Paulo.....	184
Tabela 55: Relação Demanda/Disponibilidade.....	195
Tabela 56: Resíduos Sólidos nos Municípios da UGRHI-14	200
Tabela 57: Projeção demográfica total por municípios da UGRHI - 14 (ALPA).....	217
Tabela 58: Evolução da população dos Municípios do ALPA e Estado de São Paulo.....	218
Tabela 59: Projeção de índice de atendimento no abastecimento de água (%)	219
Tabela 60: Projeção de índice de atendimento de coleta e abastecimento de esgoto (em %)	220
Tabela 61: Projeção da demanda de água para abastecimento, por m ³ /dia	222
Tabela 62: Projeção da demanda de água para indústria, por m ³ /dia	226
Tabela 63: Projeção da demanda de água para a agricultura, por m ³ /dia.....	228
Tabela 64: Projeção da demanda de água para outros, por m ³ /dia	230
Tabela 65: Nível de comprometimento das sub-bacias do ALPA.....	231
Tabela 66: Fontes de recursos	247
Tabela 67: Fontes de recursos	254
Tabela 68: Proposta orçamentária anual para o cenário piso	269
Tabela 69: Proposta orçamentária anual para o cenário recomendado	272

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Cronograma	20
Quadro 2: Eixos identificados para a vocação da Bacia do ALPA	29
Quadro 3: Síntese da preocupação com os temas mais relevantes da Oficina do CBH – ALPA	36
Quadro 4: Ações e metas.....	44
Quadro 5: Municípios que compõem a UGRHI-14.....	49
Quadro 6: Relação das Unidades Produtoras na UGRHI-14	109
Quadro 7: Mamíferos da Bacia do Alto Paranapanema	114
Quadro 8: Família e espécies de árvores da Bacia do Alto Paranapanema	115
Quadro 9: Classes de potencialidade natural e características do meio físico.....	129
Quadro 10: Classes de potencialidade antrópica e características de uso e ocupação do solo	130
Quadro 11: Cruzamento matricial e ponderado entre as classes de potencialidade natural e antrópica para obtenção das classes de potencialidade total ao desenvolvimento de processos erosivos	131
Quadro 12: Instrumentos jurídicos e urbanísticos voltados às questões ambientais.....	135
Quadro 13: Formas de relevo e suas principais características.....	142
Quadro 14: Síntese das características hidro geológicas dos aquíferos.....	150
Quadro 15: Classificação do uso das águas na UGRHI-14	174
Quadro 16: Atividades potencialmente poluentes	204
Quadro 17: Áreas contaminadas.....	205
Quadro 18: Relação das Áreas de Proteção dos municípios da CBH-ALPA	212
Quadro 19: Unidade de mineração dos municípios da Bacia da UGRHI-14	214
Quadro 20: Objetivos, metas e ações para gestão dos recursos hídricos da UGRHI-14.....	232
Quadro 21: Cenário desejável.....	241
Quadro 22: Cenário piso	248
Quadro 23: Cenário recomendado	255

Quadro 24: Quadro de prioridade das ações para o cenário piso	263
Quadro 25: Modelos de estrutura de relacionamento de indicadores ambientais ..	280
Quadro 26: Matriz de correlação de dados dos indicadores – geobacias	281

1 INTRODUÇÃO

A utilização da água subterrânea para fins de abastecimento doméstico e/ou industrial vem crescendo vertiginosamente, causando certa preocupação, pois a utilização desordenada deste recurso pode provocar prejuízos irreversíveis ao meio ambiente.

A principal questão que deve reger a gestão de bacias hidrográficas é a integração dos vários aspectos que interferem no uso dos recursos hídricos e na sua proteção ambiental. A bacia hidrográfica permite essa abordagem integrada sobre o assunto em tela.

A gestão de recursos hídricos baseada no recorte territorial das bacias hidrográficas ganhou força no início dos anos 1990 quando os Princípios de Dublin foram acordados na reunião preparatória à Rio-92 (PORTO; PORTO, 2008).

Na década de 80 várias experiências baseadas na gestão de bacias hidrográficas são descritas. Em 1988, com o apoio do governo do Estado do Rio Grande do Sul, surgem os primeiros Comitês de Bacia, dos afluentes do Guaíba, Sinos e Gravataí. Os primeiros comitês tinham somente atribuições consultivas, que após grande mobilização os incorporou ao sistema de gestão do Estado (RODRIGUES; AREND, 2006).

Através da Constituição (BRASIL, 1988) definiram-se as águas como bens de uso comum alterando a dominialidade das águas do território nacional, anteriormente definida pelo Código de Águas de 1934 (Decreto nº 24.63, de 10 de julho de 1934). A Constituição Federal de 1988 ainda atribuiu à União a competência de instituir sistema nacional de gerenciamento de recursos hídricos¹.

Para a gestão da bacia hidrográfica, exige-se o exercício do princípio federativo, de atribuições e competências dos três entes federativos (União, Estados e municípios), visando à gestão compartilhada do bem de uso comum, a água (PORTO; PORTO, 2008).

No Brasil, o reconhecimento da crescente complexidade dos problemas relacionados ao uso da água levou ao estabelecimento, em 1976, de acordo entre o

¹ Art. 21. Compete à União:

XIX - instituir sistema nacional de gerenciamento de recursos hídricos e definir critérios de outorga de direitos de seu uso

Ministério das Minas e Energia e o governo do Estado de São Paulo para a melhoria das condições sanitárias das bacias do Alto Tietê e Cubatão. O êxito dessa experiência fez que, em seguida, fosse constituída, em 1978, a figura do Comitê Especial de Estudos Integrados de Bacias Hidrográficas (CEEIBH), e a subsequente criação de comitês executivos em diversas bacias hidrográficas com atribuições apenas consultivas constituindo-se em importantes embriões para a evolução futura da gestão por bacia hidrográfica (PORTO; PORTO, 2008).

Em 30 de dezembro de 1991, o Estado de São Paulo, através da Lei Estadual nº 7.663 institui a Política Estadual de Recursos Hídricos e cria o Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SIGRH), atribuindo aos Comitês de Bacias², competência para aprovar proposta da bacia para integrar o Plano Estadual de Recursos Hídricos e as propostas dos programas de aplicação de recursos financeiros, tendo caráter vinculante com os recursos arrecadados com a cobrança pelo uso dos recursos hídricos (SÃO PAULO, 1991).

O Plano de Bacia Hidrográfica previsto na Lei Estadual nº 7.633/91³, contempla, os princípios básicos da Estadual de Recursos Hídricos. Este importante instrumento de gestão de recursos hídricos consiste em planos diretores, de natureza estratégica e operacional que visa o planejamento regional integrado das águas a fim de fundamentar e orientar a implementação da Política Estadual de Recursos Hídricos, compatibilizando os aspectos quantitativos e qualitativos do uso das águas, de modo a assegurar as metas e os usos neles previstos, na área da bacia ou região hidrográfica considerada. Foi elaborado com a participação da sociedade civil organizada, embasado no diagnóstico da bacia, definindo diretrizes gerais que resultem no desenvolvimento local e regional através de metas para o atingimento dos índices progressivos de recuperação, preservação e conservação dos recursos hídricos da bacia.

A Lei Estadual nº 7.663, em seu Artigo 26, Inciso III, deixa claro que cabe ao Comitê de Bacia aprovar a proposta do plano de utilização, conservação, proteção e

² Aos Comitês de Bacias Hidrográficas, órgãos consultivos e deliberativos de nível regional, competem:

I - aprovar a proposta da bacia hidrográfica, para integrar o Plano Estadual de Recursos Hídricos e suas atualizações;

III - aprovar a proposta do plano de utilização, conservação, proteção e recuperação dos recursos hídricos da bacia hidrográfica, em especial o enquadramento dos corpos d'água em classes de uso preponderantes, com o apoio de audiências públicas;

³ Artigo 2º - A Política Estadual de Recursos Hídricos tem por objetivo assegurar que a água, recurso 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 (BRASIL, 1991).

recuperação dos recursos hídricos da bacia hidrográfica. Para tanto, a Lei Estadual nº 9.034, que estabeleceu o Plano Estadual de Recursos Hídricos para o período de 1994/1995, formulou recomendações para a elaboração dos Planos de Bacias Hidrográficas. De sua parte, o Plano Estadual de Recursos Hídricos para o período de 2004 a 2007 (PERH 2004-2007), voltou a mencionar diretrizes para elaboração dos Planos de Bacias Hidrográficas.

O Plano de Bacia permite aos comitês e aos demais componentes do Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos gerirem efetiva e sustentavelmente os recursos hídricos superficiais e subterrâneos, de modo a garantir os usos múltiplos de forma racional e sustentável.

Com base nas iniciativas e nos positivos resultados da gestão de recursos hídricos no recorte geográfico da bacia hidrográfica, a Lei nº 9.433⁴ deu ao Brasil uma nova política de recursos hídricos e organizou o sistema de gestão, consolidando estudos avançados através do Plano de Bacia Hidrográfica.

As atividades dos usuários de água em uma bacia hidrográfica são competitivas e se acirram à medida que diminui a disponibilidade hídrica per capita. A forma de dar sustentabilidade e equidade a essa competição foi definida em 8 de Janeiro de 1997, pela Lei nº 9.433 (BRASIL, 1997), através da instituição da Política Nacional de Recursos Hídricos e criação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos.

A Lei nº 9.433 colocou o Brasil entre os países de legislação mais avançada do mundo no setor de recursos hídricos tendo dentre os fundamentos da Política Nacional de Recursos Hídricos a água como um bem de domínio público, dotado de valor econômico, cujos usos prioritários são o abastecimento humano e a dessedentação de animais e cuja gestão deve tomar como unidade territorial a bacia hidrográfica.

Além disso, prevê, como diretriz geral de ação, a gestão integrada, e como instrumentos para viabilizar sua implantação os planos de recursos hídricos, o

⁴ Art. 1º A Política Nacional de Recursos Hídricos baseia-se nos seguintes fundamentos:

I - a água é um bem de domínio público;

II - a água é um recurso natural limitado, dotado de valor econômico;

III - em situações de escassez, o uso prioritário dos recursos hídricos é o consumo humano e a dessedentação de animais;

IV - a gestão dos recursos hídricos deve sempre proporcionar o uso múltiplo das águas;

V - a bacia hidrográfica é a unidade territorial para implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e atuação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos;

VI - a gestão dos recursos hídricos deve ser descentralizada e contar com a participação do Poder Público, dos usuários e das comunidades (BRASIL, 1997).

enquadramento dos corpos de água em classes segundo os usos preponderantes, a outorga de direito de uso, a cobrança pelo uso da água e o sistema de informação sobre recursos hídricos e a compensação aos municípios.

Gerenciar essas competências significa criar um conjunto de regras para a alocação da água, o que, em última instância, é a essência do sistema de gestão de recursos hídricos. Para que o conjunto de regras seja criado, são necessários os instrumentos de gestão que as institucionalizam e a criação da instância de decisão local.

Pela Lei nº 9.433, essa instância de decisão é denominada Comitê de Bacia Hidrográfica, por meio da qual a decisão é trazida para o nível local. Em razão do caráter sistêmico do conceito de bacia hidrográfica, a dita Lei deixou claro que as bacias, na forma de unidades de gestão, fossem definidas caso a caso, dando a possibilidade de conformá-las de acordo com a escala e as características da problemática local.

Aos Comitês de Bacias⁵ cabe promover o debate das questões relacionadas aos recursos hídricos e aprovar o Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica, acompanhando a sua execução e sugerindo as providências necessárias ao cumprimento de suas metas, além de estabelecer mecanismo de cobrança pelo uso dos recursos hídricos.

O Comitê é uma entidade consultiva e deliberativa na área de conservação, proteção e desenvolvimento dos recursos hídricos que têm em sua composição, embora em diferentes partições do número de assentos dependendo da titularidade das águas, membros dos diversos níveis de governo, dos agentes privados e da sociedade civil. Portanto, sua composição de forma tripartite envolve os Prefeitos Municipais, os Órgãos do Estado que tenham sede na bacia e a Sociedade Civil Organizada em entidades (ONGs, universidades, sindicatos, associações e outros).

O Comitê da Bacia Hidrográfica do ALPA (CBH-ALPA) é um dos 22 Comitês do Estado de São Paulo que foi instalado em 17 de maio de 1996, composto por dez

⁵ Art. 38. Compete aos Comitês de Bacia Hidrográfica, no âmbito de sua área de atuação:

I - promover o debate das questões relacionadas a recursos hídricos e articular a atuação das entidades intervenientes;

III - aprovar o Plano de Recursos Hídricos da bacia;

IV - acompanhar a execução do Plano de Recursos Hídricos da bacia e sugerir as providências necessárias ao cumprimento de suas metas;

representantes do Estado, dez dos Municípios e dez da Sociedade Civil, com mandato de dois anos para os seus membros.

O CBH-ALPA foi instalado com a competência de gerenciar os recursos hídricos da bacia de forma participativa, descentralizada e integrada em relação aos demais recursos naturais, promovendo o uso racional da água, para que possa atender o desenvolvimento atual e as gerações futuras, combater e prevenir poluições, inundações, secas, erosões e assoreamentos, promover programas de educação ambiental e financiar os programas definidos pelo Plenário através dos recursos do Fundo Estadual de Recursos Hídricos (Fehidro).

O Plano de Bacia da UGRHI-14 apresentado neste relatório corresponde à atualização do Relatório de Situação desenvolvido pelo CETEC/CTGEO para o Comitê de Bacia do ALPA referente ao período de 2012/2015, considerando as evoluções ocorridas nos últimos cinco anos, e em atendimento ao previsto pelas normas legais e infralegais vigentes.

2 OBJETIVOS

O Plano de Bacia objetiva consolidar dados e informações, organizando os elementos técnicos de interesse na formalização de diagnósticos que embasem o estabelecimento de metas, diretrizes, critérios e ações necessárias para o gerenciamento dos recursos hídricos, com inserção participativa dos diversos setores envolvidos com o tema e com horizontes de curto, médio e longo prazos, considerando a possibilidade de revisões periódicas.

Destarte, algumas condições especiais foram consideradas para a definição dos seguintes objetivos específicos para o Plano: a compilação de dados e informações básicas, consolidados na atualização do Relatório Zero; promoção de amplo envolvimento dos diversos segmentos e setores relacionados ao gerenciamento dos recursos hídricos e da sociedade em geral; fomento da gestão compartilhada entre Comitê, sociedade civil e técnicos visando a elaboração de um instrumento efetivo e exequível para recuperar e conservar a qualidade dos corpos de água da bacia a fim de assegurar a boa qualidade da água na quantidade adequada a toda a população.

Nesse sentido, observou-se a necessidade de um trabalho amplo de divulgação das diversas etapas do processo de elaboração do Plano de Bacia nas mídias locais e a fundamental importância do envolvimento das administrações municipais no processo de construção do Plano de Bacia para sua implementação futura.

3 MÉTODO DE TRABALHO E ATIVIDADES DESENVOLVIDAS

A Lei Estadual 7.663 (SÃO PAULO, 1991), determina que os planos de bacias hidrográficas devem conter, entre outros diretrizes gerais ao nível regional a fim de orientar os planos diretores municipais, notadamente nos setores de crescimento urbano, localização industrial, proteção dos mananciais, exploração mineral, irrigação e saneamento, segundo as necessidades de recuperação, proteção e conservação dos recursos hídricos das bacias ou regiões hidrográficas correspondentes e ainda metas de curto, médio e longo prazo, para se atingir índices progressivos de recuperação, proteção e conservação dos recursos hídricos da bacia.

Pela Resolução nº 62 (SÃO PAULO, 2006), cabe aos Comitês de Bacias Hidrográficas elaborar ou complementar os seus Planos de Bacias contemplando roteiro estabelecido no Anexo da referida Deliberação; recomendações e considerações contidas no Plano Estadual de Recursos Hídricos (PERH, 2004/2007); horizonte de planejamento contemplando no mínimo o período de vigência do Plano Plurianual de Investimentos (PPA) 2008-2011.

Os conteúdos previstos na Lei Estadual 7.663 e Lei nº 9.433 (BRASIL, 1997) são contemplados no Plano de Bacia da UGRHI-14, sendo agora atualizado e complementado pelos requisitos da Deliberação nº 62 do CRH.

O Relatório Zero, serviu como base do Plano de Bacia do ALPA, durante a fase inicial de execução do Plano, foi efetuada completa atualização da base de dados e informações mais relevantes, com consultas aos principais órgãos oficiais que envolvem, direta ou indiretamente, a questão da água, como: DAEE, Cetesb, Sabesp, Prefeituras que compõem a UGRHI-14 e outros, no sentido de obter dados e informações adicionais, além de se verificar o estágio atual de interação entre os atores envolvidos, CBH-ALPA e suas Câmaras Técnicas.

Um Plano de Bacia Hidrográfica é considerado um dos instrumentos de planejamento dentro do escopo das políticas de recursos hídricos e orienta a execução da política de recursos hídricos de um território.

O Plano consta de objetivos, metas a serem atingidos, os meios empregados e os recursos necessários para se atingir tais objetivos. Indicam também as alternativas para a utilização da água e a conservação e a proteção dos recursos hídricos, para tanto, realizam o inventário de água disponível em uma bacia, como quantidade e qualidade para atendimento da população e suas atividades econômicas, propõe os instrumentos legais de regulação do uso e conservação das águas, indica as obras necessárias para garantir, ao longo do tempo, o acesso e o uso racional da água e formula programas que visem promover as formas mais econômicas e eficientes de utilização dessas águas.

Os planos, portanto, são constituídos por diagnósticos e prognósticos, alternativas de compatibilização, metas, estratégias, programas e projetos, contemplando os recursos hídricos superficiais e subterrâneos. Como os planos de bacia refletem um pacto de gestão deste território, é essencial que considere e estejam articulados com instrumentos de planejamento de outros setores e com os Planos Diretores Municipais.

Na viabilização deste Plano de Bacia foi de fundamental importância a participação de representantes de diferentes segmentos da sociedade civil, Estado e municípios, tanto na caracterização das unidades de planejamento dos recursos hídricos da UGRHI-14, quanto na identificação e priorização das metas e respectivas ações, de caráter corretivo e/ou preventivo. Estas ações deverão ser consideradas pela UGRHI-14 como ferramenta visando garantir as necessidades presente e futura da região.

Esse viés participativo reveste o Plano de Bacia como produto resultante da discussão e consenso regional, estando implícito, no entanto, que todos os elementos trabalhados neste estudo ainda devem ser aprimorados com a continuidade e amadurecimento das discussões, notadamente quanto aos instrumentos de gestão e incentivo à participação da sociedade civil e municipalidades.

O Plano de Bacia da UGRHI-14 teve como base de planejamento dados e informações do meio físico (geologia, pedologia, geomorfologia); recursos hídricos superficiais e subterrâneos; aspectos ambientais e socioeconômicos, enfocando-se os principais problemas envolvendo recursos hídricos regionais, em consonância

com a legislação vigente ou em discussão. O desenvolvimento da elaboração do Plano de Bacia do ALPA orientou-se pelo Termo de Referência Básico, elaborado pelo Comitê de Bacia do Alto Paranapanema (CBH-ALPA).

Em 15 de março de 2012 foi realizada reunião de trabalho entre a equipe técnica do CETEC/CTGEO e o Grupo de Acompanhamento do Plano, na sede do Departamento de Águas e Energia Elétrica (DAEE), em Piraju (SP), no sentido de estabelecer o cronograma de Revisão do Plano de Bacia do Comitê do Alto Paranapanema.

O Grupo de Acompanhamento do Plano da Bacia do ALPA foi constituído pelos seguintes participantes:

- Miderson Zanello Milléo, Prefeito de Taquarituba e Presidente do CBH-ALPA;
- Marco André Ferreira d'Oliveira, representante da ADS e Vice-Presidente do CBH-ALPA;
- David Franco Ayub, Diretor do DAEE de Piraju e Secretário Executivo do CBH-ALPA;
- Mauro Tadeu Rezende Nalesso, Coordenador da Câmara Técnica de Planejamento, Gerenciamento e Avaliações de Projetos;
- Priscila Silvério Sleutjes, Coordenadora do Grupo de Trabalho da Cobrança;
- Câmara Técnica de Planejamento, Gerenciamento e Avaliações de Projetos.

A deliberação CBH-ALPA nº 105, de 15 de dezembro de 2011, aprova a atualização do Plano de Bacia do CBH-ALPA para o período de 2012/2015.

Em 23 de março de 2012 foi realizada reunião de trabalho entre a equipe técnica do CETEC/CTGEO e o Grupo de Acompanhamento do Plano, na sede do Departamento de Águas e Energia Elétrica (DAEE), em Piraju (SP), no sentido de pactuar o cronograma e o método a ser empregado nas diversas fases do trabalho do Plano da Bacia, bem como as diretrizes da complementação do Plano de Bacias.

A aprovação foi feita na 32ª Reunião Ordinária do Comitê da Bacia Hidrográfica do Alto Paranapanema (CBH-ALPA) em Barão de Antonina no dia 27 de março de 2012 (Figura 1).

Figura 1: 32ª Reunião Ordinária do Comitê do ALPA



Fonte: Barão Eventos (2012)

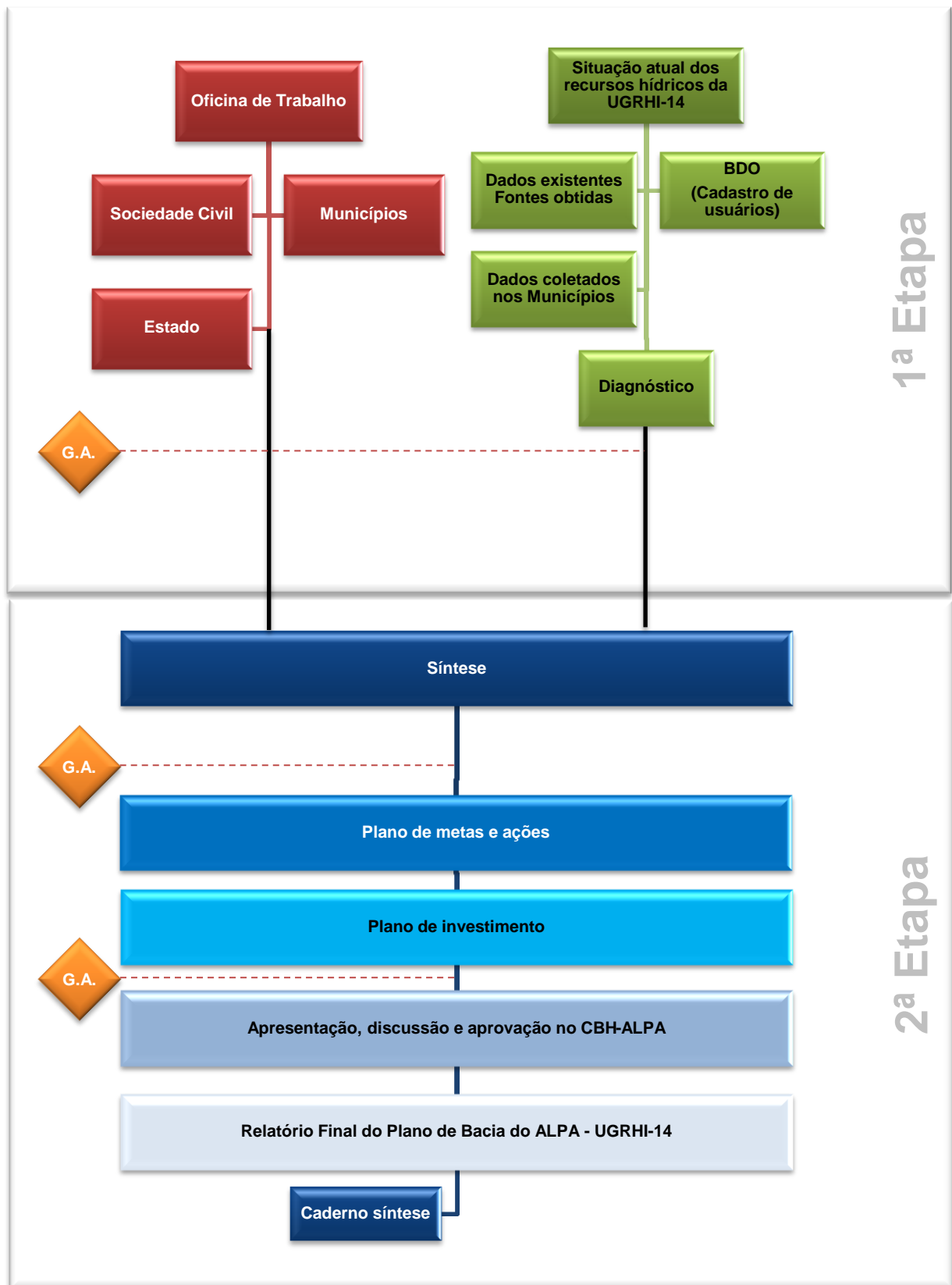
Na ocasião foi aprovada a Deliberação CBH-ALPA nº 106 de 19 de março de 2012, ad referendum, que aprova a prorrogação do prazo visando a adequação do empreendimento ALPA – 150 contrato 332/2007, cujo objetivo é a Parceria Técnica para implementação do Planejamento e Gerenciamento dos Recursos Hídricos na Bacia Hidrográfica do Alto Paranapanema.

Aquém da legislação vigente, o Plano de Bacia da UGRHI-14, além de atender ao escopo e métodos de trabalho estabelecidos procura também considerar as especificidades locais ou regionais. Invariavelmente, foram atendidos todos os itens solicitados no Termo de Referência do estudo e de seu aditamento.

Assim, o Plano de Bacia do ALPA é o documento de referência e programático que estabelece a agenda de recursos hídricos da região em um dado período de tempo, cuja agenda consta ações de gestão, planos, projetos, obras e investimentos prioritários. É fundamental, portanto, que na sua construção estejam envolvidos os órgãos governamentais, a sociedade civil, os usuários e as diferentes instituições que participam do gerenciamento dos recursos hídricos.

A Figura 2, através de fluxograma, sintetiza os métodos de trabalho do Plano da Bacia Hidrográfica do Alto Paranapanema.

Figura 2: Fluxograma do Plano da Bacia Hidrográfica do Alto Paranapanema

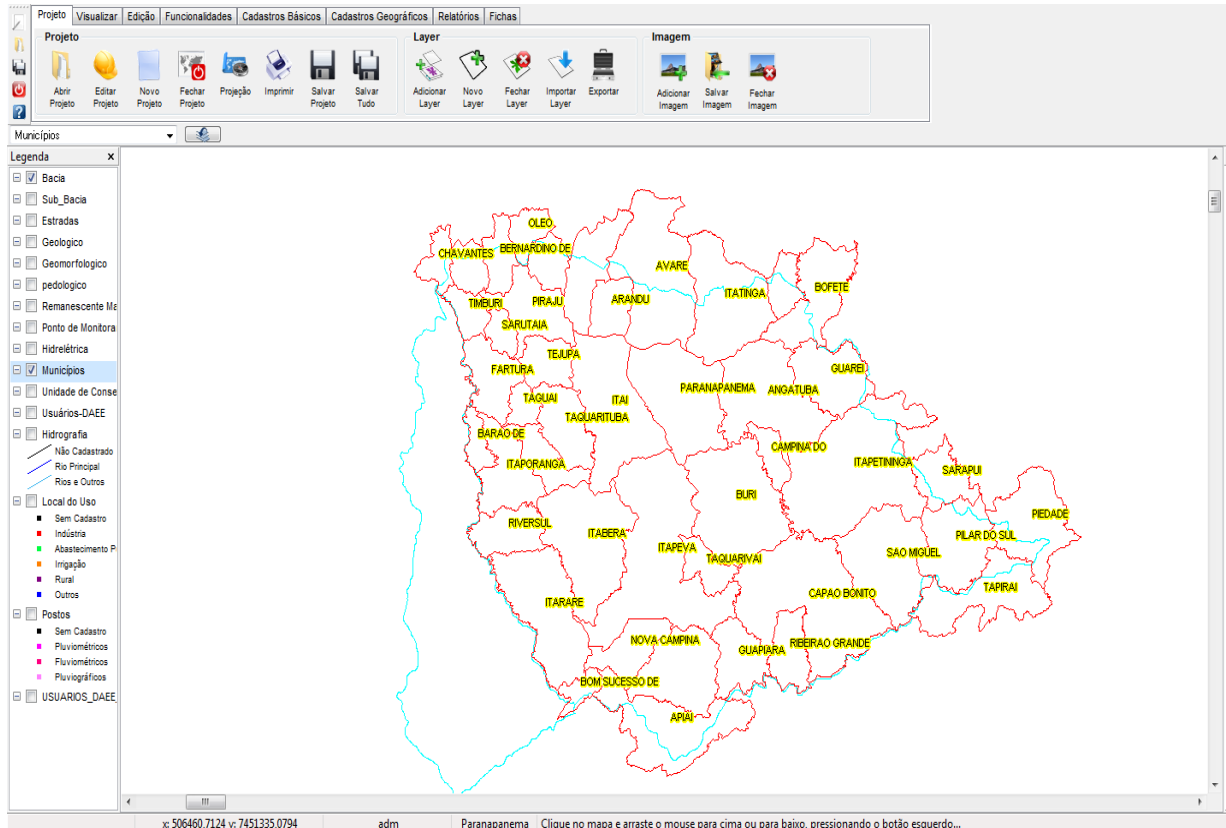


Fonte: CETEC/CTGEO (2012)

Basicamente, foram estabelecidas as seguintes diretrizes para o trabalho:

- Realização de pesquisa para compilação de dados e informações existentes junto aos órgãos oficiais no sentido de atualizar o Relatório Zero;
- Realização de visitas em todos os 36 municípios integrantes do CBH-ALPA para pesquisa e levantamento de dados e informações locais;
- Desenvolvimento de Sistema de Informações Geográficas (SIG), para pesquisa e levantamento de dados e informações nos municípios da bacia (Figura 3);
- Elaboração de formulário de pesquisa (Anexo 1) para coleta de dados e informações nos municípios;
- Elaboração de ofícios pelo CBH-ALPA para os municípios;
- Elaboração de mapa de Balanço: Demanda *versus* Disponibilidade Básico Prévio, das águas superficiais, com base nos dados existentes do cadastro de outorgas do DAEE e sua utilização para orientar a priorização de áreas para os levantamentos de campo;
- Utilização das metodologias Biomapa e Ziel Orientiert Projekt Planung (ZOPP) na Oficina da Sociedade Civil;
- Realização de Oficina conjunta para Municípios e Estado no dia 19/4/2012 no sentido de consolidar os dados levantados e discutir e pactuar diretrizes, metas e ações;
- Realização de reuniões com o Grupo de Acompanhamento nos dias 23/4/2012; 3/5/2012; 22/05/2012; 22/06/2012 e 20/06/2012;
- Elaboração dos diagnósticos de acordo com as determinações da Resolução CRH nº 62 e com base nas pesquisas e levantamentos de dados e informações, especialmente nas pesquisas municipais;
- Apresentação de Plano de Metas e Ações Prévias, com base nos diagnósticos e nas Oficinas, para o CBH-ALPA;
- Definição de Plano de Metas e Ações e de Plano de Investimentos, para apresentação em Audiência junto ao CBH-ALPA;
- Elaboração de Minuta do Relatório Final do Plano da Bacia Hidrográfica do Paranapanema para apresentação em Audiência junto ao CBH-ALPA.

Figura 3: SIG CTGEO para pesquisa Municipal com base no mapeamento da bacia do Alto Paranapanema



Fonte: CETEC/CTGEO (2012)

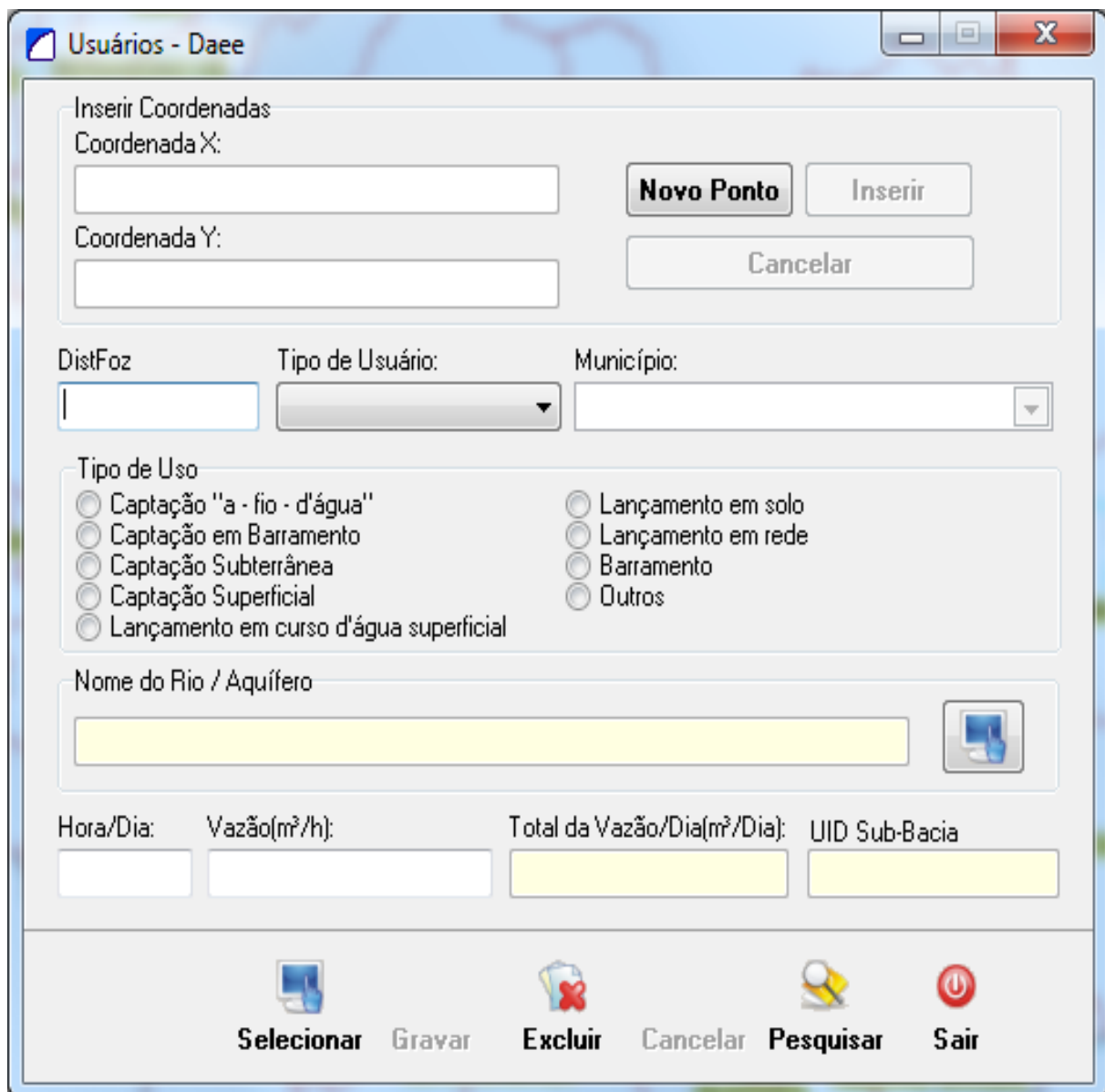
Ainda dentro do escopo do Termo de Referência, consta o serviço de cadastramento dos usuários de recursos hídricos da bacia, fundamental para a regularização e atualização das outorgas e para o conhecimento das reais demandas existentes e, conseqüentemente, para a elaboração de diagnósticos, especialmente para a obtenção do mapa de Balanço: Demanda *versus* Disponibilidade (BDD), que determina a criticidade das sub-bacias.

Na reunião do dia 23/4/2012 foram estabelecidas também as diretrizes e métodos para a realização dos levantamentos de campo, as funcionalidades (geração de mapas temáticos), a elaboração das fichas cadastrais de usuários (Figura 4) para a coleta de dados e o cadastramento preliminar do cadastro das outorgas existentes do DAEE, bem como o organograma dos trabalhos.

O sistema, disponibilizado e licenciado para o Comitê da Bacia Hidrográfica do ALPA, com os treinamentos para que sejam efetuadas constantes atualizações,

permite a geração de mapas temáticos de BDD atualizados, fundamentais para a definição das prioridades de ações em função da criticidade das sub-bacias.

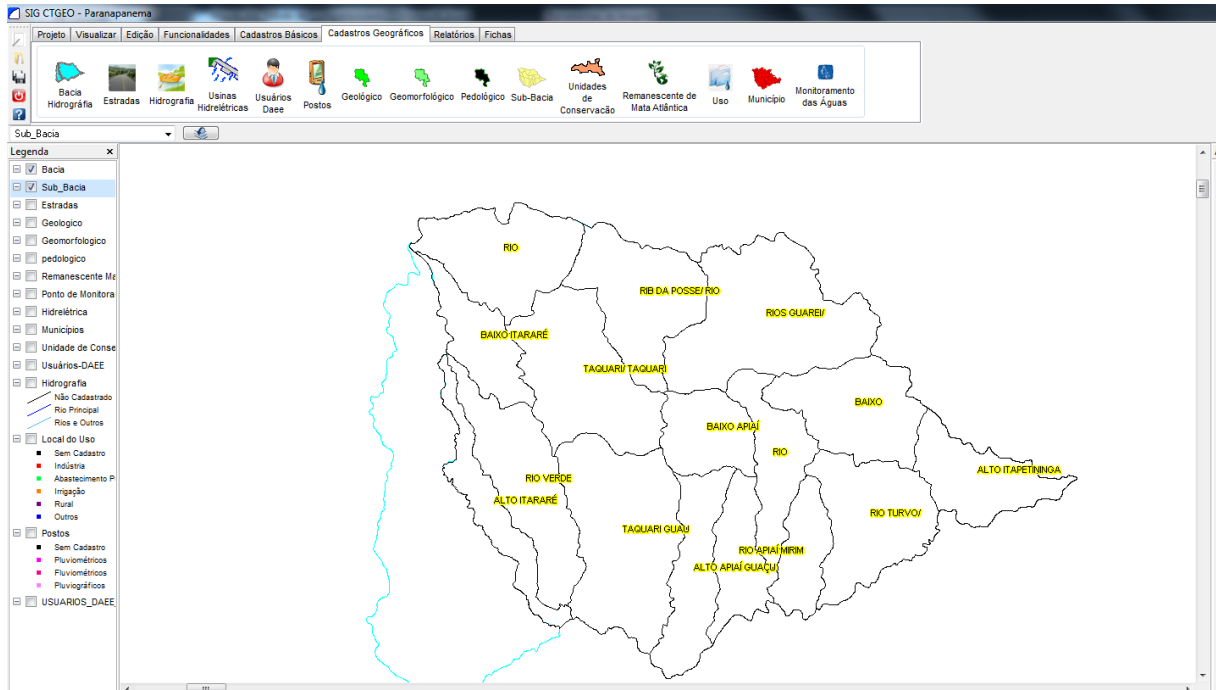
Figura 4: Cadastro de usuário de acordo com dados fornecidos pelo CBH-ALPA



Fonte: CETEC/CTGEO (2012)

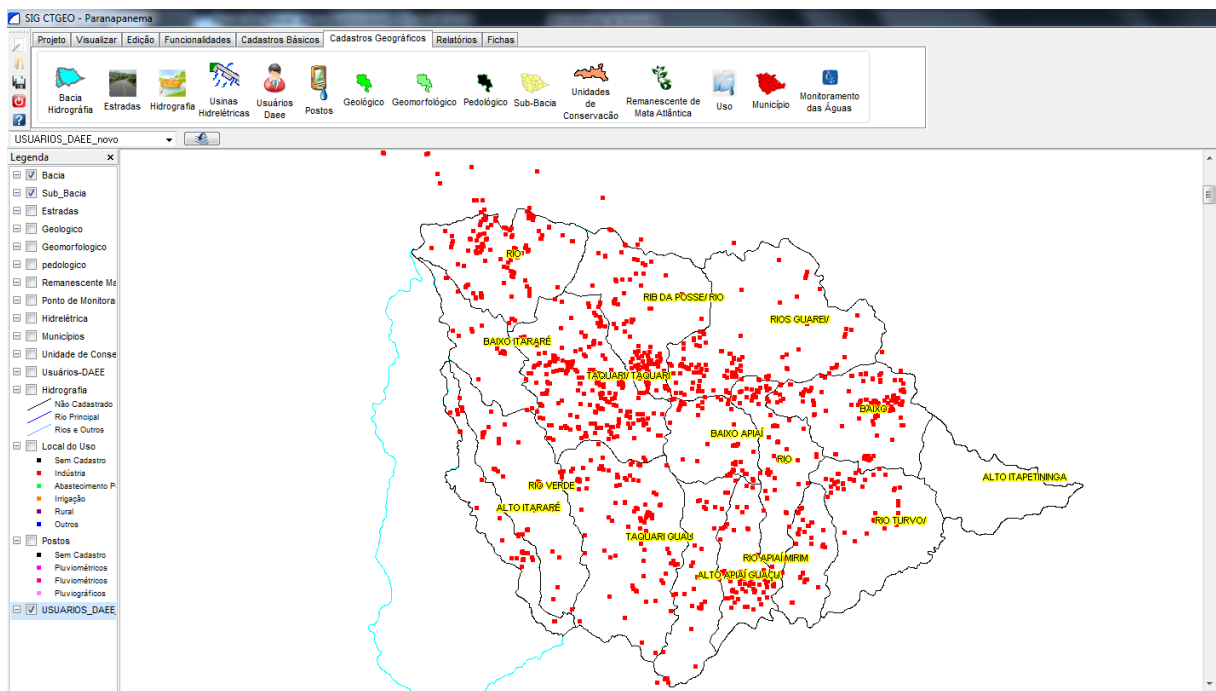
A Figura 5 apresenta a tela SIG CTGEO para cadastro dos usuários – base cartográfica: UGRHI-14 e a Figura 6 apresentam a tela de sub-bacias e municípios e usuários cadastrados no Departamento de Águas e Energia Elétrica (DAEE).

Figura 5: Telas do SIG CTGEO para cadastro dos usuários – base cartográfica: UGRHI-14, sub-bacias



Fonte: CETEC/CTGEO (2012)

Figura 6: Telas do SIG CTGEO para cadastro dos usuários – base cartográfica: UGRHI, Municípios e usuários cadastrados no DAEE



Fonte: CETEC/CTGEO (2012)

4 DIAGNÓSTICO PARTICIPATIVO

Proposta nas Leis nº 9.433 (Federal) e nº 7.663 (Estado de São Paulo), a gestão integrada dos recursos hídricos constitui-se em um modelo de gerenciamento estratégico composto por políticas públicas de recursos hídricos.

Na articulação destas políticas públicas as metas e ações devem priorizar o estabelecimento de critérios e diretrizes de ordem institucional, técnica e funcional para concretizar a implementação da política de recursos hídricos, um sistema onde organismos públicos e privados possam dialogar, saindo do mero diagnóstico e prognóstico, adotados para o planejamento estratégico em uma área física territorial definida.

O gerenciamento dos recursos hídricos utilizam basicamente os Planos de Bacias e, por esse motivo, devem ser construídos com a participação ampla da sociedade, do Estado e dos Municípios.

A metodologia proposta para planos de bacia incluem a realização de oficina temática que podem trabalhar com diagnóstico, vocação e/ou cenários e proposições. Durante o processo de elaboração do Plano de Bacia deve ser prevista a realização de eventos tais como seminários, visitas técnicas, exposições, cursos, palestras, debates e encontros técnicos para discussão dos programas em andamento e coleta de subsídios com o fim de aprimorar o Plano da Bacia que deverá ser apresentado em Audiência Pública com ampla divulgação e participação de toda a comunidade regional, após o que deverá ser finalmente submetido à aprovação do CBH-ALPA. Essas oficinas funcionam como consultas públicas de produção da percepção/conhecimento de como desejam que sua respectiva Bacia projete seus objetivos futuros e metas, de maneira que o diagnóstico refletirá o conhecimento das pessoas que residem no território em análise e às proposições que refletirão os interesses da sociedade local.

Sendo assim, para que se pudessem mensurar os principais aspectos da bacia, suas potencialidades e vocações, diferenciais, problemas, possíveis soluções e diretrizes realizou-se uma Oficina com representantes do estado, município e

sociedade civil a fim de coletar a percepção destes sobre as mencionadas variáveis. A Oficina não enfocou a coleta ou consolidação de dados e informações técnicos.

4.1 Oficina do Estado, Município e Sociedade Civil

4.1.1 Descrição e objetivo

A Oficina para mapeamento das situações críticas da bacia e hierarquização de projetos foi realizada em 19 de abril de 2012, na sede do DAEE, em Piraju (Figuras 7), em cumprimento de uma das fases para a definição do Plano de Bacia do Alto Paranapanema.

Figura 7: Convite para a Oficina



Oficina
Plano de Bacia Hidrográfica
do Alto Paranapanema

19/4/2012 • 9h
Local: DAEE em Piraju-SP
Rua São Sebastião, 125
Fone (14) 3351-2599 • Fax (14) 3351-2790

**Entrada Franca.
Participe.**

Entenda o Plano de Bacia:
O Plano de Bacia tem objetivo de promover a gestão dos recursos hídricos, com vistas na execução de projetos que trarão benefícios para os municípios que a bacia abrange. Através do Plano de Bacia serão atendidas diversas cidades com ações que vão desde o controle de erosão, proteção de mananciais, obras de infraestrutura e saneamento, até iniciativas de educação ambiental.

Realização:



CETEC
CENTRO TECNOLÓGICO DA FUNDAÇÃO PAULISTA

CBH-ALPA

CTGEO
CENTRO DE GEOPROCESSAMENTO

Fonte: CETEC/CTGEO (2012)

As contribuições da Oficina (Figura 8 e 9) puderam proporcionar ao futuro PBH do CBH-ALPA as orientações à tomada de decisões e a incorporação das percepções e discussões realizadas no evento. O público alvo da Oficina contou com mais de 70 (setenta) representantes dos três segmentos que se reuniu no Departamento de Águas e Energia Elétrica (DAEE) no município de Piraju no Estado de São Paulo.

O encontro com os atores partícipes da Bacia, representantes do Estado, Município e Sociedade Civil, permitiu o entendimento das situações críticas da Bacia e possíveis encaminhamentos para projetos e alocação futura de recursos.

A Oficina do Estado, Município e Sociedade Civil objetivou a aplicação dos métodos Biomapa e ZOPP, de maneira complementar, com ênfase na participação, na consciência e no exercício da cidadania. Buscou-se privilegiar uma visão coletiva, com base nos conhecimentos de cada participante, num processo de acordos sucessivos em torno de interesses que constituem um conjunto capaz de transformar a realidade.

Figura 8: Abertura da Oficina do Estado, Município e Sociedade Civil



Fonte: CETEC/CTGEO (2012)

Figura 9: Abertura da Oficina do Estado, Município e Sociedade Civil



Fonte: CETEC/CTGEO (2012)

O processo foi de caráter participativo, na medida em que, a partir do conhecimento dos partícipes, com flexibilidade, utilizou técnicas de moderação e de visualização com a facilitadora, orientando os passos necessários para a realização da programação, criando e reorganizando de forma coletiva e exibindo continuamente os progressos dos resultados do grupo.

Duas dimensões são importantes de serem assinaladas. Com a implementação da Política e do Sistema de Gerenciamento de Recursos Hídricos no Estado de São Paulo a partir de 1991, inicia-se neste histórico, uma fase com a introdução de uma estratégia de participação qualificada da sociedade local no processo de planejamento e gerenciamento de bacias.

O ato de participar e planejar torna-se cada vez mais cristalizado em comitês e concepções de planos de bacia. Planejar é agir calculadamente, não intuitivamente, é uma atividade incessante, que só se completa ou se concretiza na ação. A partir dos anos 80, este instrumento começa a ser empregado em organizações públicas e sem fins lucrativos, bem como políticas específicas de desenvolvimento desses setores, objetivando uma abordagem sustentável.

Dessa forma, o ato de planejar pode ser entendido como um instrumento de racionalidade utilizado pelos grupos e/ou organizações para o aumento e melhoria de seu desempenho, num ambiente em permanente mudança e competição.

Esse tipo de planejamento no setor público deve satisfazer a três requisitos básicos:

- Deve ser estratégico, para explorar as oportunidades e riscos oferecidos pelo ambiente externo à Bacia;
- Participativo, porque o desenvolvimento sustentável só é alcançado pelo envolvimento de toda a sociedade;
- Qualificado, e qualificador, porque o desenvolvimento sustentável exige capacitação das pessoas num conjunto de novos conceitos e tecnologias necessários para a reversão da trajetória da degradação.

Por isso, torna-se importante a percepção dos envolvidos neste tipo de Oficina, tentando estabelecer um diagnóstico que analisa o ambiente e identifica os “gargalos” ou pontos de estrangulamento da Bacia, segundo a percepção do grupo que fez esse tipo de planejamento. E também ao identificar os pontos de dinamização/potenciais (vocações) e as forças, fraquezas, oportunidades e ameaças.

O horário determinado para a realização da Oficina foi das 9h as 17h, seguindo o cronograma apresentado no Quadro 1.

Quadro 1: Cronograma

Horário	Atividade
9h	Boas vindas, programação do dia e apresentação da metodologia do Encontro
9h30	Aplicação da metodologia adaptada: divisão de grupos de trabalho
9h45	Início da plotagem nos mapas das situações críticas
11h	Retorno e início da discussão da hierarquização das situações
12h	Almoço
13h	Retorno e início do ZOPP adaptado
13h10	Discussão das prioridades (análise das ações similares e sinérgicas)
14h	Definição das prioridades
15h	Fechamento dos projetos e/ou ações prioritárias para a construção do Plano de Bacia
17h	Encerramento

Fonte: CETEC/CTGEO (2012)

4.1.2 Metodologia

O trabalho no dia 19 de abril utilizou como base metodológica o método *Ziel Orientiert Projekt Planung* ou Planejamento de Projetos (ZOPP) orientado por objetivos e foram introduzidas modificações decorrentes da própria aplicação do método e também à disponibilidade de tempo possível para tal evento.

O ZOPP foi desenvolvido pela *Deustch Geselischaft fur Technische Zusammenarbeit* (GTZ), empresa pública, sem fins lucrativos, do Governo Federal da Alemanha, com ampla experiência em assessoria de projetos de cooperação técnica internacional.

A estrutura básica do método ZOPP é informada pelo Marco Lógico, o *Logical Framework Approach*, instrumental para gerenciamento de projetos desenvolvido pelo BID. A diferença essencial é a introdução da idéia de planejamento como um processo participativo, com flexibilidade, utilizando técnicas de moderação e de visualização como facilitadoras da participação. As metodologias e as técnicas são apenas ferramentas para um processo participativo e crítico: “métodos podem facilitar a solução de problemas, mas não solucioná-los por si próprios. Só as pessoas, os parceiros em um projeto, têm esta capacidade” (BOLAY, 1993, p. 45).

O método consiste inicialmente na utilização de biomapa. O biomapa é um instrumento de diagnóstico e planejamento, cuja metodologia envolve os partícipes na identificação das informações locais e/ou regionais, contribuindo para a tomada de decisões consensuais (Figuras 10, 11 e 12). É também um processo efetivo, no qual os membros da comunidade, os representantes e os planejadores trabalham juntos para identificar e entender os vários elementos biofísicos e socioculturais de um determinado ambiente através de um mapeamento de elementos de interesse.

Como este mapeamento está baseado nas interrelações do ambiente com as atividades humanas, os participantes se identificam com seu entorno, permitindo uma maior percepção dos impactos diretos e indiretos que suas ações causam no meio.

Após a elaboração dos mapas, os resultados e informações obtidos se configuram em um significativo retrato da percepção e das demandas da região, podendo ser utilizados como instrumentos de conhecimento ou enquanto subsídio

aos processos de planejamento e gestão, estímulo à participação popular e democratização e troca de informações e experiências entre técnicos, gestores e cidadãos. Tais elementos permitem a obtenção de uma visão sobre os cenários atual e futuro desejado a partir de um olhar ampliado sobre a bacia, que se estende para além das realidades localizadas, como as municipais, ou de interesses específicos.

Figura 10: Biomapa



Fonte: CETEC/CTGEO (2012)

Na Oficina, foram elaborados dois Biomapas: um acerca do diagnóstico dos principais aspectos da bacia e outro referente aos cenários futuros desejados, nos quais foram apontadas as áreas prioritárias de ações. As informações contidas nos Biomapas formaram a base para a tomada de decisões sobre as ações trabalhadas na metodologia ZOPP, pois indicaram, aos participantes, quais áreas de atuação são prioritárias e merecem especial atenção no plano da bacia a ser elaborado.

Figura 11: Elaboração do Biomapa



Fonte: CETEC/CTGEO (2012)

Figura 12: Oficina do Estado, Município e Sociedade Civil

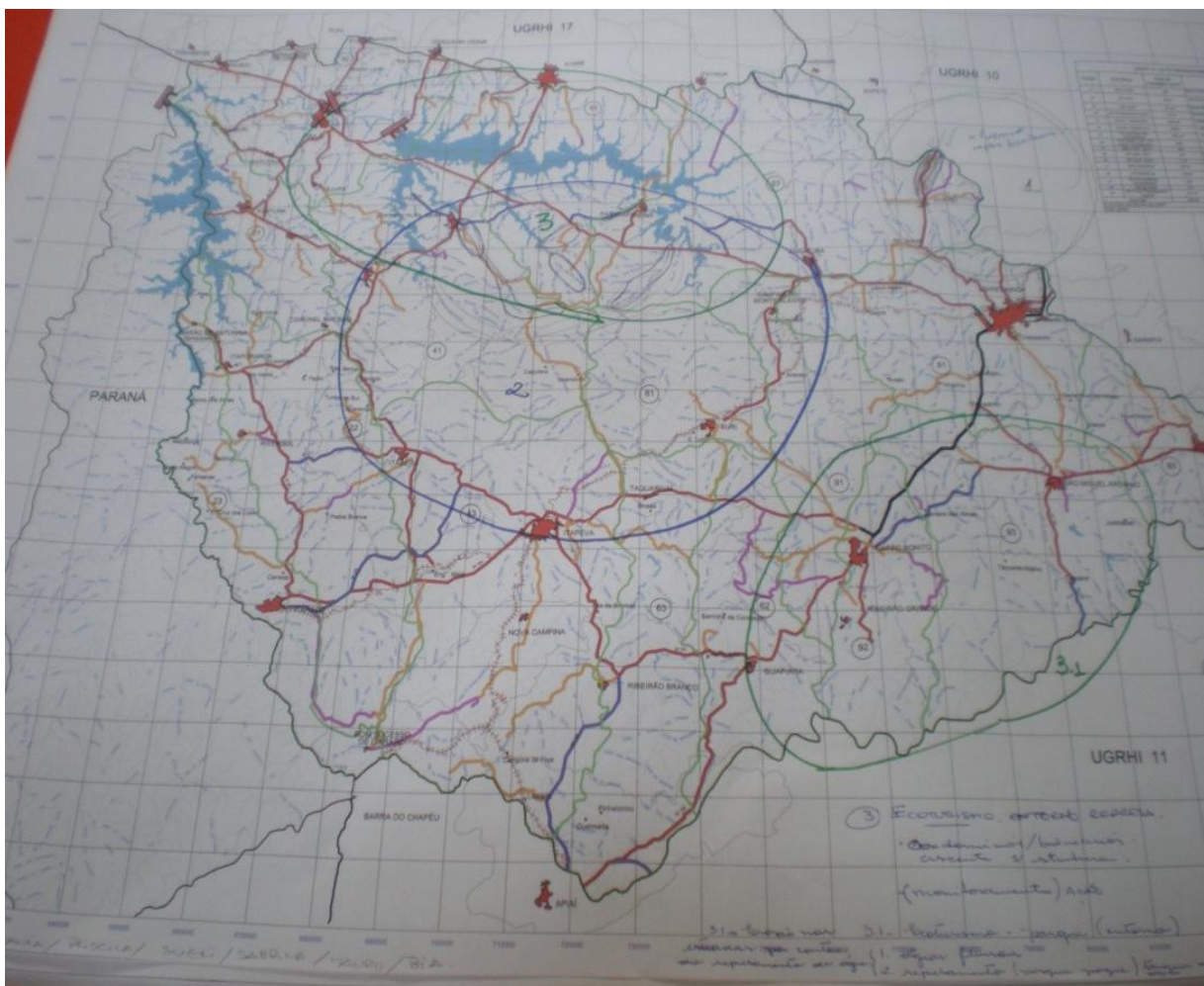


Fonte: CETEC/CTGEO (2012)

No primeiro Biomapa, inicialmente, foi solicitado que os participantes sinalizassem, dentre as informações selecionadas, àquelas que representavam a situação atual de cada sub-bacia.

No segundo Biomapa, as informações coletadas no primeiro Biomapa constituíram a base para a tomada de decisão sobre as áreas e ações prioritárias a serem contempladas no Plano da Bacia (Figuras 13 e 14).

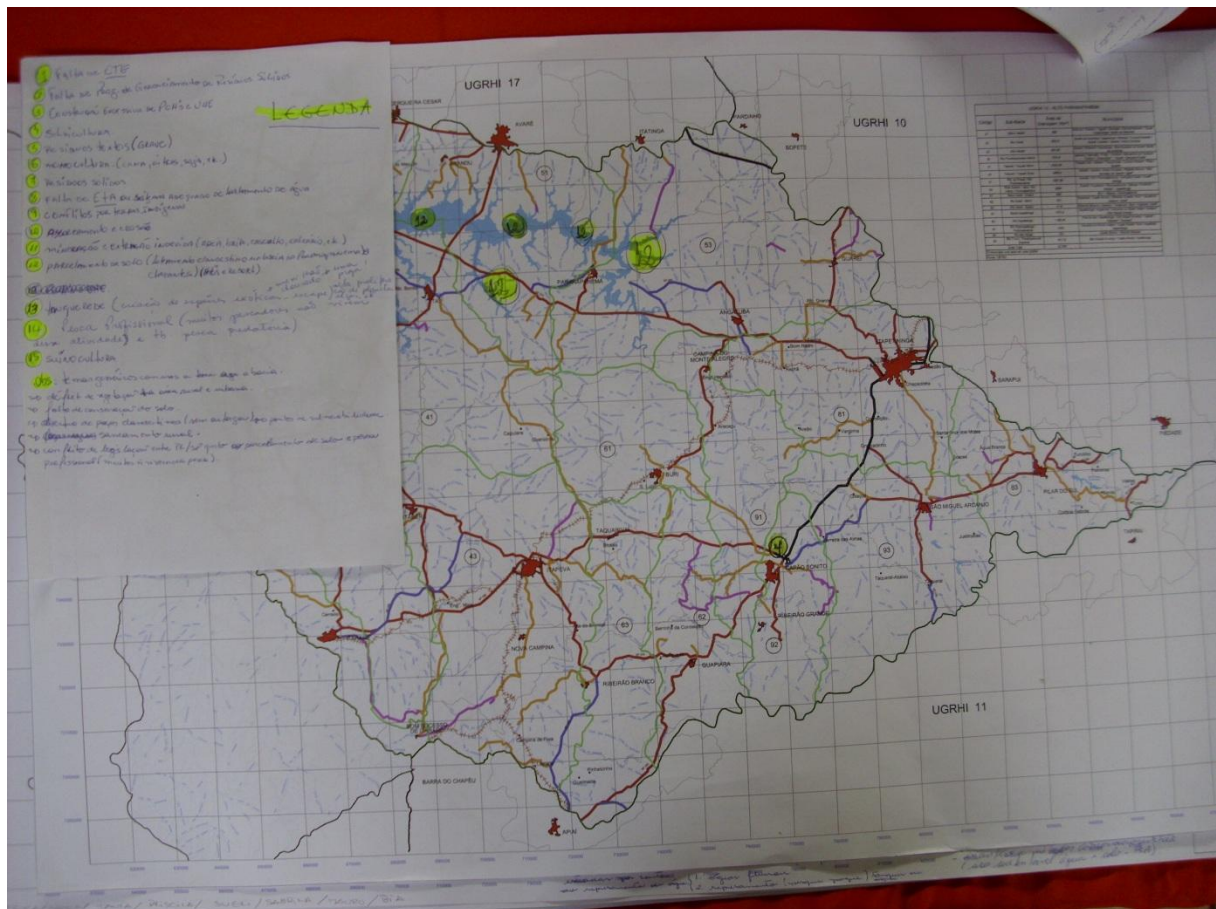
Figura 13: Elaboração do primeiro mapa



Fonte: CETEC/CTGEO (2012)

Para o desenvolvimento da Oficina foram realizadas algumas adaptações, ao invés de se utilizar as árvores (de problemas e objetivos, conforme Figura 15), para a identificação dos problemas/conflitos utilizou-se a plotagem em mapas da Bacia, pelos participantes, daqueles conflitos que consideravam mais prioritários.

Figura 14: Elaboração do segundo mapa



Fonte: CETEC/CTGEO (2012)

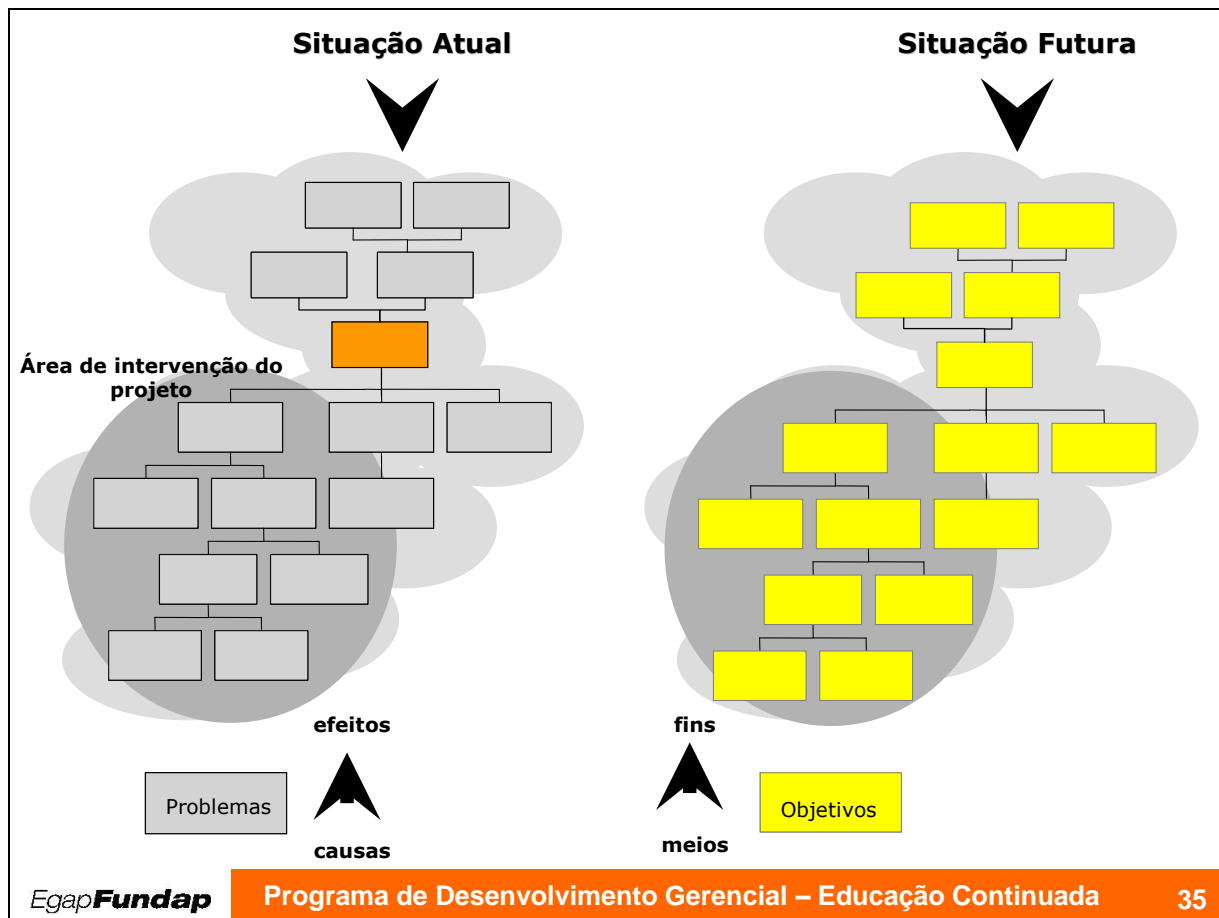
Em um segundo momento, foi realizado o elenco de temas hierarquizados que sugerissem projetos e/ou ações para o Plano de Bacia, proporcionando o uso múltiplo dos recursos hídricos, a recuperação da qualidade dos cursos de água; a proteção dos mananciais de abastecimento de água, atuais e futuros.

Por fim, uma gestão dos recursos hídricos, visando usos mais racionais e distribuição equitativa da água e aumento de sua oferta em épocas de estiagem.

Alguns princípios orientaram a execução desta Oficina, quais sejam:

- A cooperação entre os três segmentos, buscando consenso sobre a vocação, projetos e/ou ações que deveriam ser hierarquizados, formulados o mais inequivocamente possível;
- Que todas as considerações, mesmo as contraditórias, seriam consideradas, espelhando, assim, as visões de maior número de indivíduos, grupos ou organizações.

Figura 15: Árvores de problema e objetivos



Fonte: Fundap (2006)

A metodologia utilizada na Oficina foi orientada para privilegiar:

- A construção coletiva das visões dos protagonistas partícipes que estavam presentes no dia do evento;
- A participação dos setores interessados, obtendo a sustentação política pela comunidade;
- Um processo de acordos sucessivos, de forma consensual, em torno de visões e interesses dos participantes;
- O conhecimento, entendimento e percepções que os participantes têm de seu próprio território e o que querem modificar para o futuro da Bacia;
- A troca de visões diferenciadas da bacia entre os participantes, objetivando melhorar a capacidade de compreensão das facilidades e dificuldades que serão enfrentadas na implementação do respectivo PBH.

Privilegiou-se, então, a participação dos presentes com visualização em mapas das ideias no momento em que ocorreram, criando e reorganizando de forma coletiva, exibindo continuamente os progressos dos resultados. A Oficina também se pautou na intersectorialidade, significando que as visões, saberes e experiências dos presentes, foram essenciais para obter trocas de sinérgicas e integradas que podem contribuir na construção do Plano de Bacia.

É possível descrever assim os movimentos metodológicos da Oficina: primeiramente foi entregue um mapa por grupo e solicitado aos participantes que assinalassem:

- Os conflitos mais importantes, podiam ser pontos de conflito na micro bacia ou regional);
- Temas mais importantes;
- O segundo movimento metodológico foi caracterizado por duas atividades;
- Depois de selecionados os temas, cada grupo propôs três ações prioritárias relativas a um ou mais temas.

Em plenária foram somente trabalhadas as primeiras ações prioritárias de cada grupo ou a primeira de cada grupo.

Os resultados esperados em relação à Oficina foram:

- Mapas por grupo (construção em cada grupo do diagnóstico/conflitos da Bacia);
- Priorização das ações do grupo geral;
- As áreas prioritárias de ação;
- Elencar 3 (três) projetos ou ações prioritárias por grupo somente (prognóstico/cenário);
- Em relatório, a priorização pode trazer níveis de ações, atividades;
- Quais as áreas de ações para o plano da bacia?

4.1.3 Resultados da Oficina

Após a abertura do evento pelos Srs. David Franco Ayub (Diretor do DAEE de Piraju e Secretário Executivo do CBH-ALPA) e Reginaldo Milani (CTEC/CTGEO), o primeiro movimento realizado no desenvolvimento da Oficina foi uma pré-discussão

sobre as possíveis vocações que a Bacia poderia ter, segundo a visão dos mais de setenta participantes presentes.

Foram mapeados quais aspectos e fatores julgavam importantes para a Bacia, como se encontrava a situação atual da mesma e qual seria projeção em termos de vocação regional.

Muito se tem discutido a respeito do desenvolvimento regional e algumas alternativas despontam como soluções adequadas. Sabe-se que as características econômicas, sociais e ambientais são considerações essenciais sobre vocação regional. Um consenso que se estabeleceu em relação ao desenvolvimento regional é que seu alcance depende de um esforço conjunto da Sociedade Civil, do Governo e das Universidades, capaz de pensá-lo de modo supra municipal.

Dessa forma, é imprescindível um conjunto de políticas públicas integradas, visando à melhoria da qualidade de vida, levando em consideração a sustentabilidade da Bacia e a infraestrutura necessária.

A discussão na Oficina frisou que a questão regional do ALPA é o equilíbrio da conservação dos recursos naturais com desenvolvimento do setor produtivo sustentável. A educação ambiental foi apontada como uma estratégia importante para o aumento da consciência sobre a importância socioeconômica e ambiental da região e para despertar o sentimento de “pertencimento” da mesma.

Por meio do mapa analisou-se a situação onde foram identificados os problemas na Bacia por sete grupos, a plotagem trouxe uma visão compartilhada dos três segmentos sobre os problemas e as prioridades da Bacia do ALPA. Isto permitiu realizar a visão conjunta da bacia, “de qual a situação queremos para os anos seguintes?”. Tratou-se da elaboração dos cenários futuros e desejados.

Os eixos identificados pelos grupos como os mais importantes e necessários para a vocação da Bacia do ALPA foram os seguintes, segundo o Quadro 2.

Em relação à vocação foi observado que está em fase de implantação pela Universidade Federal de São Carlos (Ufscar) em terreno localizado (arte em Buri e parte em Campina do Monte Alegre) projeto relativo ao desenvolvimento da região.

Assim, como resultados finais, nove vocações foram sugeridas, constituindo-se uma visão abrangente sobre o conhecimento empírico e vivenciado dos participantes, direcionando sugestões ao Plano de Bacia.

Quadro 2: Eixos identificados para a vocação da Bacia do ALPA

GRUPOS	VOCAÇÃO DA BACIA
1	<p>Conservação e preservação ambiental.</p> <p>Sistemas agrosilvopastoril (silvicultura, agricultura, pecuária para corte e apicultura).</p> <p>Turismo ecológico (paisagístico, de grande beleza cênica, turismo pluvial e fluvial).</p> <p>Potencial hídrico (superficial e subterrâneo - aquífero, produtores de água).</p>
2	<p>Preservação dos recursos naturais, com políticas de incentivos à preservação para os moradores da Bacia, objetivando a melhoria de vida.</p> <p>Agrícola.</p> <p>Turismo (pela quantidade disponível de recursos naturais).</p>
3	<p>Turismo.</p> <p>Indústria agroflorestal.</p> <p>Conservacionista.</p> <p>Universitária e científica.</p> <p>Geração de energia hidráulica sem barragens.</p>
4	<p>Socioeducativa (especialmente relacionada à prevenção).</p>
5	<p>Agropecuária.</p> <p>Piscicultura.</p> <p>Turismo.</p>
6	<p>A região é rica em “belezas naturais” e recursos hídricos, portanto, elevado potencial turístico.</p>
7	<p>Conservação com prioridade para áreas degradadas.</p> <p>Recuperação de nascentes, córregos (áreas rural e urbana).</p> <p>Resíduos sólidos (doméstico, industrial e da construção civil).</p> <p>Agrícola (com monitoramento da quantidade de água utilizada pela irrigação e do uso correto dos agrotóxicos).</p> <p>Ecoturismo (com atividades sustentáveis e com educação ambiental).</p>
8	<p>Potencial turístico e de piscicultura no Salto de Paranapanema.</p>
9	<p>Preservacionista.</p> <p>Ecoturismo.</p> <p>Potencial de geração de recursos por meio de sequestro de carbono.</p> <p>Extração minerária*.</p>
<p>*Os recursos minerais mais significativos ocorrentes na área estão associados aos não-metálicos, principalmente às grandes massas carbonáticas, exploradas para a fabricação de cimento, para obtenção de cal ou ainda para simples britagem, quando impuros. As maiores reservas medidas de calcário e dolomita estão nos Municípios de Capão Bonito, Guapiara, Itapeva e Itararé. Nas últimas duas décadas, praticamente todas as ocorrências significativas de rochas carbonáticas foram cobertas por pedidos de pesquisa para esse bem mineral, criando uma barreira legal para a pesquisa dos elementos metálicos a elas comumente associadas (chumbo, prata, zinco e cobre). Fonte: CBH do ALPA (2012)</p>	

Fonte: CETEC/CTGEO (2012)

As principais vocações apontadas foram: preservação e conservação dos recursos naturais (preocupação que foi expressa em todo o evento), agrícola, turística (que foi igualmente pontuada em diversos momentos) e questões relativas aos meios rurais (pobreza de um lado e inadequado manejo dos agrotóxicos) e urbanas (especialmente tratamento de esgoto e arborização das cidades). Essa troca de experiências do primeiro movimento da metodologia funcionou como uma definição dos princípios e objetivos do Plano (missão do Plano de Bacia),

Se no primeiro movimento da metodologia foi solicitado se pensar sobre a vocação, no segundo movimento solicitou-se a identificação dos conflitos existentes na Bacia.

Cabe ressaltar que o conflito faz parte das relações humanas e de qualquer sociedade e pode representar uma oportunidade de identificar problemas e resolver questões sociais ou socioambientais. Alguns conflitos são pontuais, capazes de serem solucionados mais rapidamente, outros são graduais e podem ter necessidade de soluções gradativas e processuais.

Existem diversos tipos de conflitos, alguns deles são: compreensão da situação, do problema, do contexto, disputas, desacordos, diferenças de entendimentos de metas; interesses divergentes, crises nas relações, conflitos de poder, intrapessoais, interpessoais, dentre outros.

Os interesses nem sempre são declarados ou explicitados, mas supostos. Muitas vezes interesses compatíveis ou convergentes dão espaço a conflitos por falta de compreensão mútua ou por estarem presentes no cenário do conflito outras variáveis que não são exclusivamente referidas ao fato ou momento. Também é preciso considerar que nem todas as partes em conflito têm voz, ou seja, expressam suas necessidades, demandas e interesses.

Para a Bacia do ALPA, o conflito pode ser compreendido como uma interação complexa de interesses e valores que podem competir entre si dentro do território.

Assim, o segundo movimento foi de identificar os conflitos que preocupam os membros da Bacia, para que daí, se possam sugerir alternativas ou encaminhamentos de solução, por meio do PBH-ALPA.

Foram relatados 62 (sessenta e dois) conflitos mais preocupantes aos membros do Comitê de Bacia do ALPA, quais sejam:

- Inexistência de estações de tratamento de esgotos em algumas sub-regiões da Bacia;
- Falha no Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos;
- Grande conflito em relação a resíduos têxteis;
- Ausência de estações de tratamento de água ou sistemas adequados de tratamento de água;
- Conflitos por terras indígenas;
- Mineração e extração indevidas;
- Parcelamento de solo (loteamentos clandestinos na sub-bacia do Paranapanema e Chavantes, como hotéis e resorts);
- Assoreamento e erosão;
- Tanque rede (criação de espécies exóticas, como o mexilhão dourado, com alta proliferação de algas e outros);
- Pesca profissional (muitos pescadores não vivem desta atividade);
- Pesca predatória;
- Suinocultura;
- A migração (êxodo rural) para as zonas urbanas ou para outras cidades, aumentando a pressão e/ou demandas por empregos e infraestrutura (creches; habitação; sistema de coleta de resíduos; atendimento médico e outros);
- A monocultura contribui com este cenário acima;
- Baixíssimo tratamento adequado de esgoto nas zonas rural e urbana;
- Na agricultura, o uso indiscriminado de defensivos agrícolas e descarte de embalagens de agrotóxico. Também na agricultura: erosão do solo; irrigação; avanço da monocultura (cana, silvicultura e outros). Falta de conservação do solo agrícola;
- Déficit de vegetação nativa (sobretudo mata ciliar e reserva legal);
- Resíduos Sólidos - necessidade de elaboração de Planos Municipais de Resíduos Sólidos (há lei vigente);
- Abertura clandestina de poços sem outorga que são pontos de vulnerabilidade e comprometem a disponibilidade hídrica;
- Mineração - areia, brita, calcário e cascalho;

- Construções excessivas de Pequenas Centrais Hidrelétricas e Usinas Hidrelétricas;
- Baixa de conscientização/conhecimentos sobre a importância da Bacia pela população residente;
- Baixo entrosamento e atuação dos municípios de forma regional, seja na solução do desenvolvimento regional (como associações, consórcios intermunicipais, conselhos regionais, comitê e outros);
- Entre as comunidades tradicionais (índios) e agricultores locais;
- Baixos incentivos e políticas públicas voltadas à recuperação e conservação ambiental;
- Baixo incentivo financeiro e políticas públicas que fixem o homem no campo;
- Na região de Capão Bonito e Ribeirão Grande existem pontos críticos de captação de água para consumo humano (no Córrego Areia Branca, no Córrego Boi Branco em Campos de Holambra, no Córrego Santa Helena no Paranapanema e Córrego dos Carrapatos em Itaí);
- A área central da Bacia é a área de potencial agrícola. Há, entretanto, possibilidade de falta de água devido a criticidade. Importância de barramento para que as áreas irrigadas possam ajudar na regulação da vazão;
- Monitoramento hidrológico e outorga;
- Uso sustentável entre água e solo;
- A parte norte da Bacia, região de Paranapanema é de ecoturismo no entorno da represa, com crescente número de condomínios, balneários e ausência de estrutura adequada para sustento da atividade. Essa atividade gera erosão, tanques de represamento para pesca e baixa normatização dessas atividades;
- Exploração imobiliária desordenada no entorno dos reservatórios do rio Paranapanema;
- Uso indiscriminado de agrotóxico (toda a Bacia);
- Erosão e assoreamento (especialmente apontado na região no entorno de Angatuba);

- Coleta seletiva insuficiente;
- Descarte incorreto de resíduos da construção civil (apontado nas mediações de São Miguel Arcanjo);
- Ausência de mata ciliar (em Área de Preservação Permanente - APP);
- Ausência de fiscalização dos órgãos públicos com relação à legislação ambiental vigente;
- Falta de arborização urbana;
- Saneamento básico (tratamento de água e esgoto rural e urbano);
- Dificuldade de conscientização da população para implantação de projetos relativos ao meio ambiente;
- Resistência de proprietários em atender à preservação de APP (leva a perdas de áreas de preservação);
- Baixo empenho dos gestores em dar continuidade aos projetos;
- Baixa de infraestrutura;
- Averbação de reserva legal;
- Irrigação do rio Paranapanema: uso indiscriminado de água;
- Indefinição sobre o uso e ocupação do solo;
- Tratamento e lançamento de efluentes finais (urbanos);
- Efluentes provenientes da suinocultura;
- Agrícola: embora seja a vocação da Bacia, também é fonte constante de conflitos com os recursos naturais;
- Uso do solo: falta de zoneamento agroecológico, manejo do solo inadequado; tecnologia precária para seu uso e a monocultura;
- Gestão de resíduos sólidos e efluentes (especialmente legislação inadequada para resíduos e entulhos advindos da construção civil);
- Por dificuldades com a infraestrutura, não há condições de recebimento de indústrias de médio e grande portes;
- Agropecuária não é desenvolvida em sua totalidade, faltando incrementos na atividade da piscicultura;
- Há esgotos clandestinos e sem tratamento (industriais);
- Qualidade de vida: aumentar a arborização urbana e nas APPs;

- Monocultura de diversos tipos (cana-de-açúcar, soja, citrus e outros);
- Sítio arqueológico perto de Angatuba (SP);
- Mata ciliar pouco preservada (manancial de abastecimento de Angatuba - SP);
- Exploração ilegal de areia perto de Chapadão Doce;
- Inexistência de escada para subida dos peixes na Jurumirim;
- Excessos de utilização de pivôs (alta irrigação) nas regiões de Fartura, Taguaí e Itaquarituba.

Como é possível notar, alguns conflitos se sobrepõem ou se caracterizam de forma semelhante. Entretanto, optou-se por elencar exatamente como os sete grupos os identificaram, apostando, assim na fidelidade do que foi relatado na Oficina.

Observa-se que os mais de sessenta conflitos relacionados acima têm, por vezes, indicações locais específicas, entretanto, há temas genéricos conflituosos que perpassam toda a Bacia, como o déficit de vegetação nas áreas rural e urbana; baixa conservação do solo; abertura de poços clandestinos sem outorga; ausência de saneamento rural e conflitos entre as legislações dos estados do Paraná e São Paulo quanto ao parcelamento do solo e pesca profissional.

O registro demonstrado na Figura 16 ilustra como um dos grupos participantes plotaram (com legenda) os conflitos existentes na Bacia do ALPA, conforme sua percepção e vivência na região.

Após indicados no mapa as situações-problemas ou conflitos, foi solicitado, a identificação da situação futura que foi realizada por meio dos temas onde foram elencadas três ações que os grupos julgaram prioritários.

No desenvolvimento da Oficina, sempre a pergunta orientadora dos trabalhos foi: “o que Plano de Bacia do Alto Paranapanema deve tratar?”.

Desta forma, foram elencados vários temas que são prioritários para os três segmentos e que consideram que devem ser tratados no PBH do ALPA.

Observa-se que os temas “conservação e preservação dos recursos naturais”, “turismo/ecoturismo”, uso do solo (considerando o manejo do solo rural e urbano) foram temas que apareceram em mais de um grupo, ressaltando assim, sua importância na visão dos presentes no evento.

Figura 16: Plotagem (com legenda) os conflitos existentes na Bacia do ALPA por um dos grupos da Oficina



Fonte: CETEC/CTGEO (2012)

São temas de interesse neste grupo de mais de 70 pessoas:

- Agrotóxico: seu uso indiscriminado, carência e qualidade;
- Manejo do solo inadequado, causando assoreamento e erosão;
- Políticas públicas que incentivem o uso dos recursos naturais de forma sustentável;
- Ocupação desordenada em área de APP;
- Saneamento básico;
- Uso da água;
- Uso e ocupação do solo;
- Preparar o homem para o meio (ambiente);
- Agropecuária;
- Turismo (esse tema foi recorrente em alguns grupos);

- Plano de gerenciamento de águas urbanas, de forma integrada, incluindo mananciais, tratamento e distribuição de água potável, coleta, tratamento e lançamento de efluentes e controle de águas pluviais;
- Gerenciamento de resíduos sólidos;
- Plano de incentivo ao ecoturismo;
- Projeto de sequestro de carbono em nível de CBH-ALPA.

Após o elenco dos temas nos mapas da Bacia por cada um dos sete grupos, foi solicitado (utilizando-se um instrumento próprio) que cada grupo priorizasse 3 (três) temas que eram imprescindíveis para serem tratados no Plano de Bacia do ALPA.

A síntese demonstrada no Quadro 3 expressa a preocupação com os temas mais relevantes.

Quadro 3: Síntese da preocupação com os temas mais relevantes da Oficina do CBH - ALPA

continua

Temas críticos	Por que? Qual prioridade?	Possíveis projetos ou ações a serem incluídos no Plano de Bacia	Programas/ projetos relacionados. Quais?
Universitária Científica	Alavanca a economia. Diminui a evasão populacional. As pesquisas científicas fortalecerão os esforços de preservação.	Criação de mecanismos de incentivos de campos (<i>campi</i>) universitários voltados para a Bacia.	Não
Indústria agroflorestal	Para alavancar a economia, utilizando os recursos naturais.	Criação de mecanismos para obtenção de recursos financeiros, por meio de programas voltados aos produtores, associações, cooperativas e empresários.	Não
Resíduos sólidos	Gestão municipal. Poluição do solo e água. Falta de conscientização.	Projeto piloto para micro bacia.	-

continua

Temas críticos	Por que? Qual prioridade?	Possíveis projetos ou ações a serem incluídos no Plano de Bacia	Programas/ projetos relacionados. Quais?
Ecoturismo/ turismo	<p>Vocação natural, pois seus recursos hídricos e concentração de Mata Atlântica e cerrado preservados aumentam tal potencial.</p> <p>Maior Bacia do Estado.</p> <p>Atrativos e potenciais atrativos.</p> <p>Desenvolvimento econômico.</p>	<p>Mecanismos que incentivem investimentos para o turismo ecológico.</p> <p>Formação acadêmica e técnica de gestores turísticos.</p> <p>Desenvolvimento de políticas e diretrizes.</p> <p>Incentivo a projetos públicos e privados.</p> <p>Organização do setor e publicidade.</p> <p>Inclusão de projetos esportivos, religiosos e outros.</p> <p>Educação ambiental.</p> <p>Construção da Agenda 21, priorizando municípios</p> <p>Estâncias e entornos das estações ecológicas.</p> <p>Zoneamento urbano e rural.</p>	Não
Uso do solo e conservação do solo	<p>Manejo do solo.</p> <p>Conservação das estradas rurais.</p> <p>Evitar assoreamento e melhorar qualidade da água da Bacia.</p>	<p>Projeto piloto nas Coordenadorias de Assistência Técnica Integral (CATIs) e sindicatos rurais da micro bacia.</p> <p>Conscientização e maior incentivo ao produtor rural.</p> <p>Educação ambiental.</p>	<p>Programa Micro bacia II, vertente CATI/SAA.</p> <p>Programa Melhor Caminho (Codasp).</p> <p>Projetos FEHIDRO.</p> <p>PSA.</p>
Uso incorreto dos agrotóxicos.	Questão de saúde pública e ambiental.	Obrigatoriedade de um acompanhamento técnico (seja público ou privado) na propriedade rural, para orientações corretas não produtores e responsabilidade técnica.	Programas existem, como a obrigatoriedade do Equipamento de Proteção Individual (EPI), descartes corretos das embalagens, no entanto, não é praticado (pouco ou não fiscalizado).

continua

Temas críticos	Por que? Qual prioridade?	Possíveis projetos ou ações a serem incluídos no Plano de Bacia	Programas/ projetos relacionados. Quais?
Manejo do solo	Eliminar o assoreamento e erosão.	Fiscalização, orientação e apoio do setor público.	Sim. Programa de Micro bacias; Plano Diretor e outros.
Políticas públicas para uso sustentável das áreas de APP e reserva legal	Dar incentivo aos produtores rurais e toda população local.	Análise individual para cada caso, estabelecendo critérios aos incentivos de acordo com as diferentes realidades.	Sim, mas são deficitárias e insuficientes. São genéricas, é preciso melhorar as especificações.
Águas urbanas	-	Desenvolvimento de diretrizes para a elaboração de planos integrados, envolvendo proteção dos mananciais, tratamento e distribuição de água potável; coleta, tratamento e lançamento de efluentes; controle de águas pluviais.	Alguns municípios têm, mas não são integrados.
Destinação dos resíduos da construção civil.	Quantidade grande e disposição aleatória. Problemas ambientais para os municípios.	Adequação de áreas e licenciamento se for o caso. Capacitação para a adequada destinação.	Não.
Sequestro de Carbono	-	Recuperação de áreas de preservação permanente, frágeis (por exemplo: sujeitas a processos erosivos), averbação de reserva legal.	Não.
Saneamento básico (esgoto e resíduos sólidos)	Melhorar a qualidade de água na Bacia do ALPA.	Estabelecimento de metas junto do Governo do Estado de São Paulo para solução do tratamento do esgoto doméstico.	Programa Água Viva da Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos (SSRH). Ações da Sabesp na zona urbana.

conclusão

Temas críticos	Por que? Qual prioridade?	Possíveis projetos ou ações a serem incluídos no Plano de Bacia	Programas/ projetos relacionados. Quais?
Monitoramento da qualidade das águas dos rios	Não há conhecimento de como está a qualidade das águas da Bacia.	Monitoramento contínuo e controle da poluição.	Não
Conservação e recuperação de vegetação nativa. Repovoamento das matas ciliares.	Manutenção e produção de água de qualidade. Manter a classificação da Bacia como “conservada”. Evitar a erosão.	Incentivo ao produtor rural para conservar e recuperar. Projetos de educação ambiental (nos ensinos fundamental, médio e informal). Educação ambiental (métodos de conservação mista). Monitoramento da qualidade e quantidade da água. Recuperação das áreas degradadas e urbanas. Galerias para contenção da erosão. Projetos de macrodrenagem. Implantação de viveiros municipais, com coleta de sementes e plantio de mudas.	Programas Municipais Verde/Azul. Pagamento Serviços Ambientais. Micro bacia II. Projetos do 3º setor. Projetos FEHIDRO. Projeto de Produção de Mudanças. ICMS Ecológico. Projetos Sistemas Agroflorestais (SAFs).
Agricultura	Base da economia da região. Região com clima, solo e disponibilidade hídrica propícia.	Desenvolvimento do Plano Diretor de Agricultura Irrigada (integração de políticas públicas). Articulação para que barramentos sejam considerados de utilidade pública e interesse social. Educação Ambiental.	Existem projetos FEHIDRO do CBH-ALPA para agricultura irrigada em vários córregos dos municípios de Angatuba, Buri, Paranapanema, Itapeva, Itaí, Taquarituba.

Fonte: CETEC/CTGEO (2012)

A coluna “Qual Prioridade” é a justificativa de porque o respectivo tema foi selecionado, Na coluna “Possíveis projetos ou ações a serem incluídos no Plano de Bacia” foram sugeridos quais tipos de projetos e/ou ações que os membros do

Comitê de Bacia do ALPA gostariam que fossem criados, elaborados, implementados ou fossem inseridos como importantes.

E, por fim, na última coluna do instrumento, solicita-se a inclusão de projetos e/ou ações correlatos – que sejam de conhecimento dos membros - ao tema selecionado.

Observa-se que as duas últimas colunas têm uma pequena diferenciação: a penúltima coluna “Possíveis projetos ou ações a serem incluídos no Plano de Bacia” solicita que os participantes identifiquem ações e projetos necessários – que ainda não foram implementados na Bacia. Já na última coluna trabalha-se com o conhecimento dos atores sobre os programas ou projetos já existentes na Bacia. Metade dos participantes sabia dos projetos e ações que existiam na Bacia

Dos diversos temas elencados, foram priorizados seis que se traduzem como os mais preocupantes aos membros do Comitê de Bacia do ALPA e gostariam que fossem considerados para a elaboração do Plano de Bacia, quais sejam:

- Conservação, recuperação da mata e vegetação naturais. A discussão deste tema se pautou na preservação de maneira efetiva e contínua da mata ciliar, da cobertura vegetal, das áreas de preservação e dos mananciais;
- Conservação do solo com zoneamento agroecológico. Discutiu-se a necessidade de realização do zoneamento agroecológico para definir seu uso. Também foi discutida a melhoria das tecnologias que visem à economia de água na lavoura e à sua preservação. Outra dimensão deste tema é a não contaminação do solo com agrotóxicos. As condições acima e de poluição/contaminação do solo produzem efeitos na qualidade e quantidade de água devolvida ao manancial e/ou cursos dos rios. Ao poder público cabe a fiscalização, acompanhamento contínuo e avaliação dessas atividades. A agropecuária apresentou-se como uma das vocações da Bacia e foi sugerido que o zoneamento pode organizar melhor tal atividade, em relação à utilização da água e da conservação do solo;
- Monitoramento das águas da Bacia (sejam urbanas ou rurais). Não há pontos de monitoramento de águas nos corpos hídricos da Bacia, portanto,

os membros do Comitê de Bacia do ALPA não sabem como estão os índices de qualidade de seus rios, córregos, e outros;

- Saneamento básico e resíduos sólidos. O lançamento de esgoto e inadequada disposição de resíduos sólidos contaminam os cursos d'água infiltram-se em lençóis freáticos, trazendo danos ao meio ambiente, áreas de drenagem, dentre outros. O baixo índice de tratamento de esgotos rural e urbano é de grande preocupação para os membros do Comitê de Bacia do ALPA. O equacionamento do sistema de água e esgoto nas moradias; o controle e certificação das águas para consumo humano; a garantia de água limpa, sem contaminação para a população; o uso racional dos recursos hídricos foram indicações a serem consideradas dentro deste tema;
- Turismo/ecoturismo (normatizado e sustentável). Um turismo não pautado por regras de desenvolvimento de forma sustentável pode levar ao esgotamento dos recursos naturais. Foi sugerido que o turismo deve ser integrado ao Plano de Bacia Hidrográfica, de forma que haja apoio às economias locais, considerando os valores e recursos ambientais, trabalhando de forma integrada, buscando solucionar potenciais conflitos e interesses. A qualificação da mão de obra foi um item que apareceu ligado com a ausência de infraestrutura na região para absorver o turista e as especulações de toda ordem (especialmente a de hotéis e resorts). Assim, esse item está relacionado com o seguinte: a educação ambiental e o desenvolvimento de pesquisas;
- Educação socioambiental (com aumento de pesquisas e capacitação universitária e técnica). O tema educação ambiental foi agregado ao de pesquisa e capacitação universitária e técnica para desenvolver ações promotoras de sustentabilidade, não somente nas salas de aula, mas, sobretudo, diretamente e continuamente à população, in loco nas ruas das cidades e próximo aos cursos d'água, impedindo que se cometam infrações poluidoras. O êxodo da população para estudar, se capacitar em escolas técnicas ou outros de estabelecimentos de ensino tem despreparado a Bacia para o enfrentamento tanto para preservar seu

inventário ambiental, como para desenvolver suas atividades econômicas (por exemplo, turismo sustentável). O tema indica a necessidade de mais estabelecimentos de ensino na Bacia, sejam universidades, escolas técnicas e outros.

Esses são os seis temas na visão dos três segmentos que contribuem para o objetivo maior do Plano de Bacia do ALPA.

As ações e/ou projetos acima priorizados pelos membros do Comitê de Bacia do ALPA, por meio do instrumento utilizado na Oficina, podem se transformar posteriormente em projetos futuros, são eles:

- Formação acadêmica e técnica de gestores turísticos;
- Criação de mecanismos de incentivos de campos (*campi*) universitários voltados para a Bacia;
- Mecanismos que incentivem investimentos para o turismo ecológico;
- Desenvolvimento de políticas e diretrizes;
- Incentivo a projetos públicos e privados;
- Organização do setor e publicidade;
- Inclusão de projetos esportivos, religiosos, e outros;
- Educação ambiental;
- Construção da Agenda 21, priorizando municípios Estâncias e entornos das estações ecológicas;
- Projeto piloto nas escolas das micro bacias;
- Projeto piloto nas CATIs e sindicatos rurais da micro bacia;
- Conscientização e maior incentivo ao produtor rural;
- Educação ambiental;
- Obrigatoriedade de um acompanhamento técnico (seja público ou privado) na propriedade rural, para orientações corretas não produtores e responsabilidade técnica;
- Fiscalização, orientação e apoio do setor público;
- Análise individual para cada caso, estabelecendo critérios aos incentivos de acordo com as diferentes realidades;
- Desenvolvimento de diretrizes para a elaboração de planos integrados, envolvendo proteção dos mananciais, tratamento e distribuição de água

potável; coleta, tratamento e lançamento de efluentes; controle de águas pluviais;

- Adequação de áreas e licenciamento se for o caso;
- Capacitação para a adequada destinação;
- Recuperação de áreas de preservação permanente, frágeis (por exemplo: sujeitas a processos erosivos), averbação de reserva legal;
- Incentivo ao produtor rural para conservar e recuperar;
- Projetos de educação ambiental (nos ensinos fundamental, médio e informal);
- Educação ambiental (métodos de conservação mista);
- Monitoramento da qualidade e quantidade da água;
- Recuperação das áreas degradadas e urbanas;
- Galerias para contenção da erosão;
- Projetos de macrodrenagem;
- Implantação de viveiros municipais, com coleta de sementes e plantio de mudas;
- Zoneamento urbano e rural;
- Criação de mecanismos para obtenção de recursos financeiros, por meio de programas voltados aos produtores, associações, cooperativas e empresários;
- Estabelecimento de metas junto do Governo do Estado de São Paulo para solução do tratamento do esgoto doméstico;
- Maior incentivo à comunidade rural para solução das fossas negras;
- Aumento da fiscalização na logística reversa no uso de defensivos agrícolas;
- Elaboração e implantação dos Planos Municipais;
- Desenvolvimento do Plano Diretor de Agricultura Irrigada (integração de políticas públicas);
- Articulação para que barramentos sejam considerados de utilidade pública e interesse social;
- Educação Ambiental;

- Monitoramento contínuo e controle da poluição.

Se essas ações forem transformadas em projetos posteriormente, deve-se considerar os seguintes fatores elencados no Quadro 4.

Quadro 4: Ações e metas

OBJETIVO	O QUE o projeto quer alcançar, que resultado, que situação que supere a situação problema - que diferença vai fazer realizar o projeto.
METAS	QUAIS são esses resultados, COMO se expressam de modo quantificado e qualificado.
INDICADORES	Por meio do que se consegue medir o êxito do projeto, em seus vários níveis: a diferença que ele produziu, onde chegou, como chegou.
MEIOS DE VERIFICAÇÃO	ONDE vão ser obtidos os dados para o acompanhamento e avaliação

Fonte: Matriz de projetos do Método ZOPP apud CETEC/CTGEO (2012)

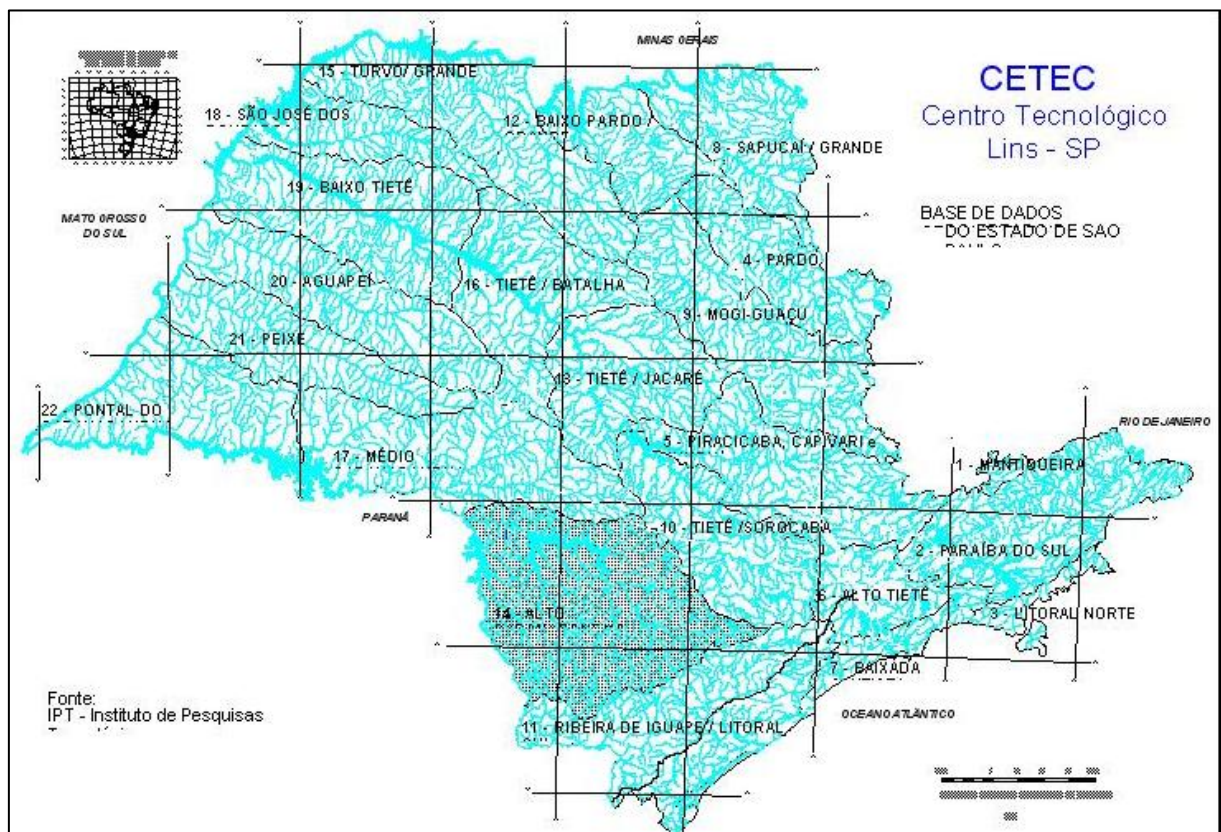
Essas foram as contribuições realizadas pelos membros do Comitê na Oficina “subsídios para a elaboração do Plano de Bacia do Alto Paranapanema”. A partir das percepções subsidiadas pela Oficina ao PBH-ALPA se poderá, por meio dos dados técnicos, entrelaçar os conteúdos de ambos, resultando no estudo apresentado neste Plano.

5 DIAGNÓSTICO GERAL DA UGRHI-14

5.1 Caracterização geral da UGRHI-14

A Bacia Hidrográfica do Alto Paranapanema foi definida como Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHI-14), destacada na Figura 17.

Figura 17: Localização da UGRHI-14 no Estado de São Paulo



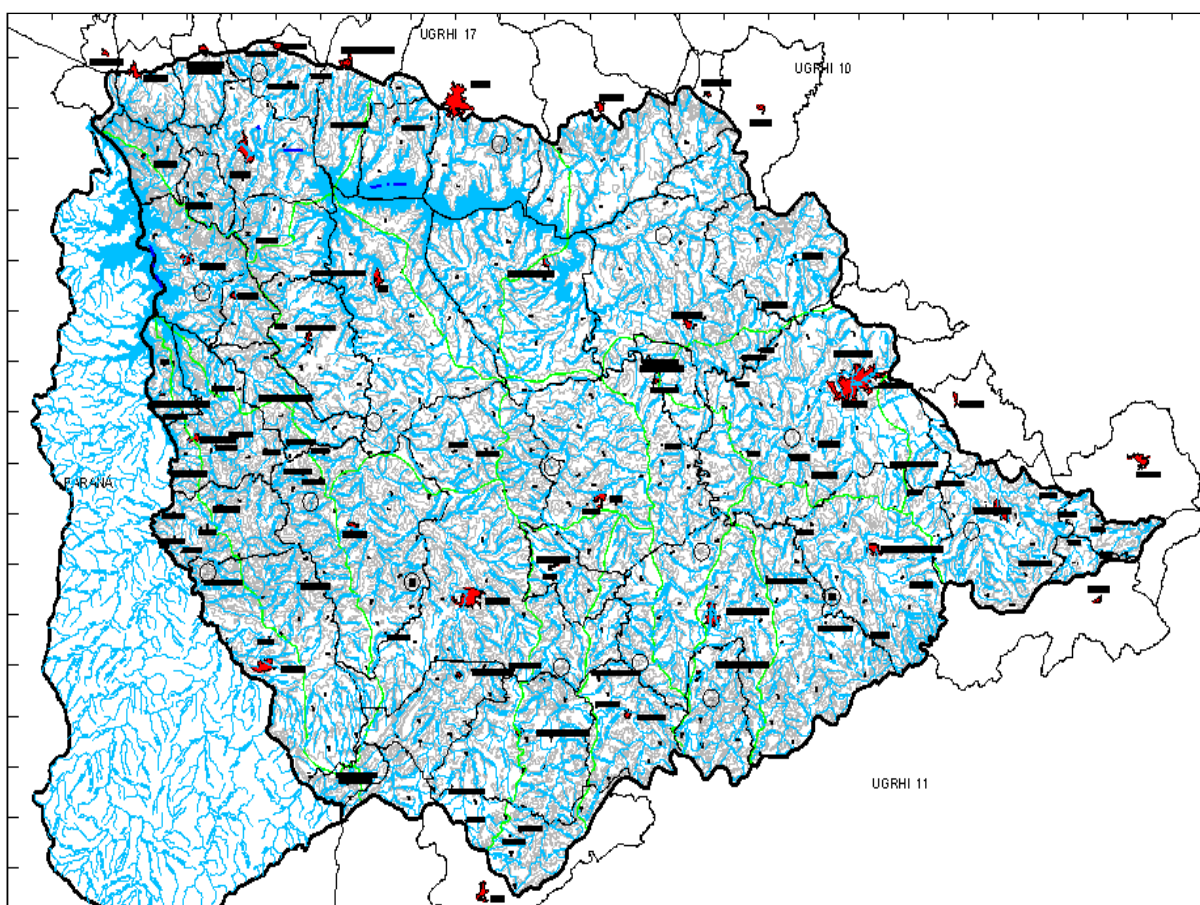
Fonte: IPT apud CETEC/CTGEO (2012)

Dentre as 22 UGRHIs do Estado, foi destacada como UGRHI-14. Em atendimento ao que preceitua a Lei Estadual nº 7.663/91, foi criado, em 17 de Maio de 1996, o Comitê da Bacia Hidrográfica do Alto Paranapanema (CBH-ALPA), com a competência estabelecida em estatuto, de gerenciar os recursos hídricos, visando a sua recuperação, preservação e conservação, na Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos 14 (UGRHI-14). A Unidade de Gerenciamento de Recursos

Hídricos nº 14 (UGRHI-14), correspondente à Bacia Hidrográfica do Alto Paranapanema e localiza-se na Região sudoeste do Estado de São Paulo.

A UGRHI-14 limita-se ao Norte com a UGRHI-17 (Médio Paranapanema), ao Sul com a UGRHI-11 (Ribeira de Iguape e Litoral Sul), a Leste com a UGRHI-10 (Tietê/Sorocaba) e a Oeste com a região Nordeste do Estado do Paraná (Figura 18).

Figura 18: Mapa da UGRHI-14



Fonte: CETEC/CTGEO (2012)

A Tabela 1 identifica as sub-bacias que foram definidas, indica as correspondentes áreas de drenagem e relaciona os Municípios que as integram.

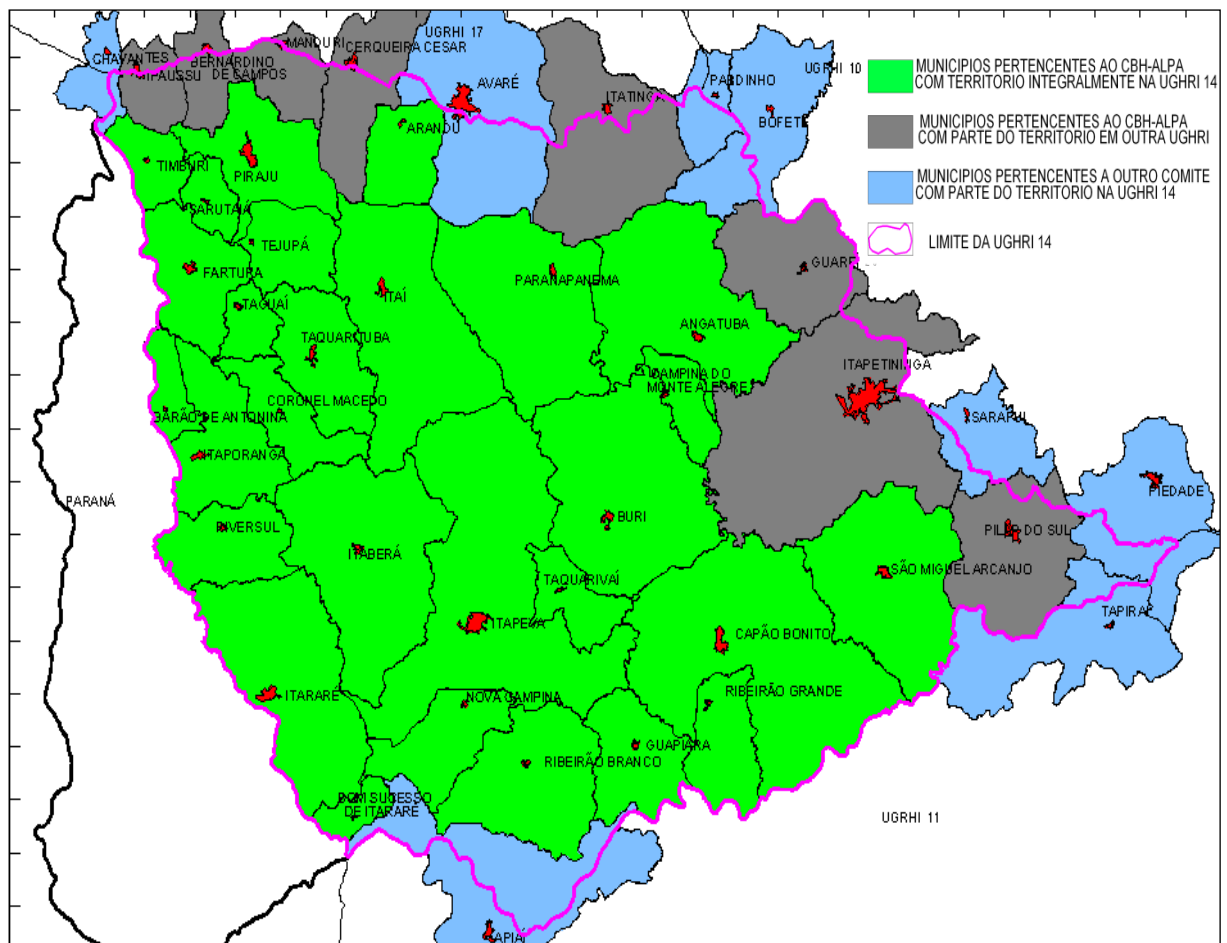
O Comitê da Bacia Hidrográfica do Alto Paranapanema é composto por 35 (trinta e cinco) municípios com sede localizada na área da UGRHI, sendo que 6 (seis) deles possuem parte do seu território em áreas de outras UGRHIs (Figura 19), com um território de 22.550 Km² e população fixa de 631.186 habitantes.

Tabela 1: Sub-bacias e municípios da UGRHI-14

Código	Sub-bacia	Área de drenagem (Km²)	Municípios
21	Baixo Itararé	872,43	Fartura/ Timburi/Taguai/ Sarutaiá/ Coronel Macedo/ Tejupá/ Itaporanga/ Barão de Antonina
22	Rio Verde	1.645,39	Barão de Antonina/ Itaporanga/ Riversul/ Coronel Macedo/ Itararé/ Itaberá/ Itapeva/ Nova Campina
23	Alto Itararé	848,64	Itararé/ Riversul/ Itaporanga/ Bom Sucesso de Itararé/ Barão de Antonina
30	Rio Paranapanema Inferior	1.608,26	Ipaussu/ Sarutaiá/ Piraju/ Manduri/ Bernardino de Campos/ Timburi/ Tejupá
41	Baixo Taquari	1.963,55	Tejupá/ Itai/ Itaberá/ Taquarituba/ Coronel Macedo
43	Alto Taquari	2.483,36	Itaberá/ Itapeva/ Nova Campina/ Ribeirão Branco/ Bom Sucesso Itararé
51	Rib. da Posse/ Rio Paranapanema	1.734,18	Arandu/ Itai/ Paranapanema
53	Rios Guareí/ Jacu/ Santo Inácio/ Paranapanema	2.668,17	Guareí/ Angatuba/Paranapanema
61	Baixo Apiaí- Guaçu	879,49	Buri/ Taquarivaí
62	Rio Apiaí- Mirim	828,33	Guapiara/ Capão Bonito
63	Alto Apiaí - Guaçu	1.118,48	Ribeirão Branco/ Itapeva/ Taquarivaí
81	Baixo- Itapetininga	1.400,78	Itapetininga/ Angatuba/ Campina do Monte Alegre
83	Alto Itapetininga	1.182,44	Pilar do Sul/ Itapetininga/ São Miguel Arcanjo
91	Rio Parapitanga/ Paranapanema	995,80	Campina do Monte Alegre/ Capão Bonito/ Buri
92	Rio das Almas	701,15	Capão Bonito/ Ribeirão Grande
93	Rio Turvo/ Paranapanema Superior	1.617,16	São Miguel Arcanjo/ Capão Bonito
Área Total		22.547,61	

Fonte: Fundação Seade (2012)

Figura 19: Mapa dos Municípios que compõem a área da UGHRI-14



Fonte: CETEC/CTGEO (2012)

Os principais rios da Bacia são: Paranapanema, Apiaí-Guaçú, Taquarí, Itapetininga, Verde, Capivarí, Itararé e Ribeirão das Almas. Em relação ao saneamento básico (coleta e tratamento de esgoto), 80% dos municípios da bacia possuem lagoas de tratamento.

Com relação ao lixo urbano (resíduos sólidos), grande parte dos municípios deposita seus resíduos em aterros sanitários adequados. Por outro lado, existem 9 (nove) municípios com sedes localizadas em outras UGHRI's e com parte dos seus territórios na UGHRI-14 (Quadro 5).

A área dos municípios que compõe a UGHRI-14 está descrita na Tabela 2 evidenciando, que em termos territoriais, as cidades que se destacam são: Itapeva, Itapetininga, Capão Bonito, Buri, Itaí, Itaberá, Angatuba, Paranapanema e Itararé.

Quadro 5: Municípios que compõem a UGRHI-14

Municípios com sede na UGRHI-14		Municípios com parte do território na UGRHI-14 e com sede em outra UGRHI	
Municípios	Território parcial em outra UGRH	Municípios	Sede em outra UGRHI
Angatauba	-	Avaré	UGRHI 17
Arandu	-	Apiáí	UGRHI 11
Barão de Antonina	-	Bofete	UGRHI 10
Bernardino de Campos	UGRHI 17	Chavantes	UGRHI 17
Bom Sucesso de Itararé	-	Itatinga	UGRHI 17
Buri	-	Pardinho	UGRHI 17
Campina do Monte Alegre	-	Piedade	UGRHI 10
Capão Bonito	-	Sarapuí	UGRHI 10
Cerqueira César	UGRHI 17	Tapirai	UGRHI 11
Coronel Macedo	-		
Fartura	-		
Guapiara	-		
Guareí	-		
Ipaussu	UGRHI 17		
Itaberá	-		
Itaí	-		
Itapetininga	-		
Itapeva	-		
Itaporanga	-		
Itararé	-		
Manduri	UGRHI 17		
Nova Campina	-		
Paranapanema	-		
Pilar do Sul	UGRHI 10		
Piraju	-		
Ribeirão Branco	-		
Ribeirão Grande	UGRHI 10		
Riversul	-		
São Miguel Arcanjo	-		
Sarutaiá	-		
Taguaí	-		
Taquarituba	-		
Taquarivaí	-		
Tejupá	-		
Timburi	-		

Fonte: Cetesb (2011)

Tabela 2: Área dos Municípios que compõem a UGRHI-14

Município	Área (Km ²)	Município	Área (Km ²)
Angatuba	1.028,70	Itararé	1.003,58
Arandu	286,33	Itatinga	979,87
Barão de Antonina	154,92	Manduri	228,87
Bernardino de Campos	244,02	Nova Campina	385,33
Bom Sucesso de Itararé	133,22	Paranapanema	1.019,84
Buri	1.194,98	Pilar do Sul	682,40
Campina do Monte Alegre	184,08	Ribeirão Branco	697,81
Capão Bonito	1.641,04	Ribeirão Grande	332,07
Cerqueira César	503,64	Riversul	386,20
Coronel Macedo	304,51	São Miguel Arcanjo	930,01
Fartura	429,46	Piraju	505,23
Guapiara	407,52	Sarutaiá	141,51
Guareí	566,26	Taguaí	145,80
Ipaussu	209,14	Taquarituba	447,09
Itaberá	1.082,85	Taquarivaí	232,96
Itaí	1.112,27	Taguaí	145,80
Itapetininga	1.792,08	Tejupá	296,34
Itapeva	1.826,75	Timburi	197,22
Itaporanga	507,74		

Fonte: Fundação Seade (2012)

5.2 Caracterização socioeconômica e física-territorial

5.2.1 Estrutura regional e urbana

Uma análise expedita é suficiente para rápida identificação da principal característica da rede urbana da UGRHI do Alto Paranapanema: a ausência de polos urbanos de âmbito regional e o fato de se constituir de pequenas e médias

idades polarizadas por centros urbanos de maior dimensão e complexidade econômica, situados em outras regiões hidrográficas.

Destacam-se na Bacia as cidades de Itapeva, Itapetininga, Capão Bonito, Itararé e Piraju.

Itapeva localiza-se na região Sudoeste do Estado de São Paulo. Com uma extensão territorial de 1.826,75 Km² e população de aproximadamente 88.221 habitantes segundo dados da Fundação Seade (2012), o município conta com duas, das mais tradicionais escolas estaduais do Estado de São Paulo, E.E. Prof. Otávio Ferrari e E.E. Prof^a Zulmira de Oliveira conhecida por sua tradicional fanfarra.

A 270 Km da capital do Estado, o acesso ao município pode ser feito através da Rodovia Castelo Branco SP-280 até as cidades de Sorocaba ou Tatuí, seguindo à cidade de Itapetininga, ponto de encontro com a SP-127, prosseguindo até Capão Bonito e, posteriormente, até Itapeva pela SP-258, passando por Taquarivaí.

Pelo Estado do Paraná o acesso é feito pela Rodovia Francisco Alves Negrão SP-248, até o município de Itararé, divisa de Estados, seguindo pela PR-151, até Ponta Grossa, passando por Sengés, Jaguariaiva, Pilar do Sul e Castro. Em Ponta Grossa segue-se pela BR-376 até Curitiba.

Passa pelo Município de Itapeva a ferrovia América Latina Logística (ALL) do Brasil S/A. O percurso entre o ponto de partida na Estação Júlio Prestes na Capital do Estado e a sede do Município é de 337 km. Esta linha dá acesso ao entroncamento entre a ALL e a rede Ferroviária Federal e pode ser considerado um corredor de importação, exportação e circulação.

Itapeva dispõe ainda de um aeroporto pavimentado e homologado pelo Departamento de Aviação Civil (DAC), capaz de receber aeronaves Fokker 100. Pista: 12/30 – 1.500 x 30m; Posição: S23 56.3 W48 52.6; Elevação: 707m.

Com isso, a cidade é uma das poucas privilegiadas com a passagem do Gasoduto Bolívia-Brasil.

Outra cidade que se destaca no Alto Paranapanema é Itapetininga que caracteriza-se por um polo macro regional do Sudoeste do Estado de São Paulo que se estende até o Paraná sendo considerada a Sede da Região de Governo, composta por 13 municípios (Alambari, Angatuba, Boituva, Campina do Monte

Alegre, Capela do Alto, Cerquilha, Cesário Lange, Guareí, Itapetininga, Quadra, São Miguel Arcanjo, Sarapuí e Tatuí).

Com uma localização geográfica privilegiada a cidade é cortada por ferrovia e rodovias que dão acesso ao interior de São Paulo e aos estados de Mato Grosso do Sul e Paraná, além de estar na rota do Mercosul. Dentre suas particularidades, a localização de Itapetininga destaca-se por possibilitar fácil acesso aos portos de Santos, Paranaguá e ao Terminal Intermodal Hidroviário de Conchas, no rio Tietê.

Itapetininga é cortada pelo Gasoduto Bolívia-Brasil e poderá ser um dos City Gates no trecho que vai de Paulínia a Itapirapuã, na fronteira do Paraná. Na malha ferroviária, Itapetininga é considerada uma das principais cidades do ramal de Itararé que a une, dentro da Rede Ferroviária Federal, ao sul do país, a São Paulo e ao porto de Santos.

A 160 km da capital, a cidade está localizada na bacia do Alto Paranapanema, sendo cortada pela Rodovia Raposo Tavares, com duas vias de acesso: a Rodovia Castelo Branco e SP 127. Possui ainda um sistema de rodovias que a interliga a Piracicaba, Sorocaba, Campinas, Curitiba, Ponta Grossa, Norte do Estado do Paraná e outras cidades do sul do país, bem como, ao oeste de São Paulo e ao Estado do Mato Grosso.

A cidade localizando-se numa região de importante área de reflorestamento com pinus, responsável por grande parte do comércio madeireiro estadual doméstico e de exportação. A cidade oferece uma adequada infraestrutura para novos negócios, sobretudo aqueles voltados aos agronegócios, com uma extensa área agrícola, a terceira do estado em extensão territorial.

Na área rural do município encontram-se seis distritos (Conceição, Gramadinho, Morro do Alto, Rechã, Tupy e Varginha do Capivari) que contam com toda a infraestrutura de escolas e postos de saúde.

O principal rio que banha o município é o Itapetininga, que corre na direção Leste-Oeste, nascendo nas proximidades da serra de Araçoiaba. É afluente do Paranapanema, tendo um percurso de 72 km dentro do município. Existem outros rios que merecem destaque e servem de divisa, sendo eles: Paranapanema, Turvo, Tatuí e Sarapuí. Como rios de importância secundária temos ainda o Capivari,

Alambari, Agudo, Ribeirão dos Macacos, Ribeirão do Pinhal, Ribeirão Grande, Ribeirão da Estiva e diversos córregos.

Outra cidade que se destaca no Alto Paranapanema é Itapeva localizada na Sudoeste do estado de São Paulo.

Já o município de Capão Bonito está localizado na zona fisiográfica do Paranapiacaba. Vale do Alto do Paranapanema no Estado de São Paulo. Situado a 222 km da cidade de São Paulo. À 705 m de altitude o município é banhado pelos rios: Conchas, Almas e Paranapanema, que nasce no município. Com relevo acidentado a cidade possui enorme potencialidade para ecoturismo, é conhecida como portal da mata atlântica possui diversas cachoeiras e grutas.

O município de Itararé é composto de um único Distrito em virtude do Decreto-lei Estadual nº 14334, de 30 de novembro de 1944 (SÃO PAULO, 1944), que fixou o quadro territorial para vigorar em 1945-1948. Em seus 1.003,58 km² existem muitos Bairros, onde compõem o Espaço Rural, onde apresentam grandes diversidades de características desde Cultural, Social, Econômico e outros. O Espaço Rural está assim composto: Santa Cruz, Aparecida do Salto, Matão, Quadro, Santa Bárbara, Seda, Caçador, Morro Chato, Gering, Boa Vista, Lageado, Fazenda Java, Herval, Barrerinho, Passo Fino, Morro Vermelho, Pedra Branca, Cerrado, Enxovia, Itopava, Rodeio, Ibiti.

A cidade localiza-se em um extenso planalto circundado pelo final da Serra de Paranapiacaba e início da Serra Geral que corta todo o sul do país. Chega a atingir a elevação máxima de 1.200 m acima do nível do mar.

Itararé possui um rico complexo hidrográfico pertencente à Bacia do Alto Paranapanema. Destacando-se o Rio Itararé, marco da divisa entre os Estados de São Paulo e Paraná, Rio Verde, Rio Jatibuca, Rio da Vaca, Rio Três Barras, Rio d'Areia e outros.

A 342 Km da capital do Estado, a cidade conta com uma excepcional biodiversidade de flora e fauna devido ao encontro harmonioso do cerrado com os campos gerais, já característicos da região Sul do país. Além dessas características naturais aparecem formações em pequenas quantidades como as matas fechadas, que cobrem 15% da superfície do município, sendo outra característica da

vegetação o aparecimento das araucárias, mostrando claramente a tendência de vegetação subtropical, no sul do município.

Piraju, cidade sede do Comitê de Bacia do ALPA, situa-se as margens do rio Paranapanema e faz parte do circuito das águas limpas, sendo um dos 29 municípios paulistas considerados estâncias turísticas pelo Estado de São Paulo. Tal status garante ao município uma verba maior por parte do Estado para promoção do turismo regional. A cidade é rica em lagos, cachoeiras e áreas ecológicas, rios limpos e com peixes, ilhas praias de água doce e florestas.

A região pode ser acessada por duas importantes estradas: a SP-280 Rodovia Castelo Branco e a SP-270 Rodovia Raposo Tavares. Também é servida pela malha ferroviária operada pela ALL, ligando ao Porto de Santos, São Paulo, Paranaguá e à Argentina.

5.2.2 Análise histórica do desenvolvimento da região

A estruturação da região de Sorocaba, onde esta inserida a unidade geográfica em análise, apresenta características oriundas dos primórdios da ocupação de seu território.

As cidades e região ao redor de Tatuí e Sorocaba (fora da bacia em estudo) e Itapetininga participaram efetivamente do ciclo da cana no século XVII.

A região – Sorocaba em especial – começou a desenvolver indústrias de couro, artefatos de metais e tecidos. Em seguida, no processo de avanço do café para o centro oeste, a região teve, sobretudo, Itu e Sorocaba se consolidando como centros provisórios, proporcionando, futuramente, a instalação das indústrias tradicionais, permanecendo Itapetininga e Capão Bonito como lugares de passagem para o sul. “Na passagem do século, após se esgotar o ciclo tropeiro, Sorocaba contava com apenas seis engenhos de porte e algumas poucas fazenda de café, cujas produções lhe conferiam modesta posição no cenário estadual” (ZIMMERMAN, 1992, p. 148).

No interior, o café propiciou o desenvolvimento das cidades grandes e médias, algumas delas importantes centros cafeicultores, cujo crescimento esteve

ligado a expansão de suas atividades terciárias e/ou a substituição do café por outros produtos agrícolas em expansão no mercado.

A economia regional integra-se ao espaço econômico da capital desde 1875 pela Estrada de Ferro Sorocabana e a cidade de Sorocaba, favorecida pela construção de hidrelétricas na região, encontrou na indústria têxtil de sua produção algodoeira um novo caminho para o desenvolvimento. Contribuíram também importantes investimentos em infraestrutura, como saneamento, iluminação pública, serviço de bondes e outros.

Ao final dos anos 20, a pecuária regional perdeu sua posição de destaque estadual e a área cultivada na região era inexpressiva. Em contrapartida, a indústria Sorocabana abrigava a segunda maior concentração operária do Estado. Ainda nessa década era expressivo o setor agroindustrial comandado pelo beneficiamento do algodão, seguindo em menor escala, pelo açúcar e álcool. Logo abaixo do algodão, seguiam os laticínios e frigoríficos, pois a região contava com 12% do rebanho leiteiro e de cortes.

Após a crise cafeeira de 1930, as manchas de café das sub-regiões de Sorocaba, Tatuí e Itapetininga cederam lugar à cana e ao algodão. Na mesma época, nas sub-regiões de Itapeva e Capão Bonito instalaram-se a extração mineral e algumas culturas alimentares como o trigo e o reflorestamento. Essas duas atividades contribuíram para um progresso de absorção e fixação de contingentes populacionais. A própria sub-região de Sorocaba absorveu parcelas significativas dos migrantes rurais em sua indústria já então bastante diversificada e nas atividades extrativas de seu subsolo.

Em 1940, apesar do ritmo de crescimento industrial, a região de Sorocaba foi superada pela de Campinas, melhor integrada às transformações urbanas e industriais da década de 30. “O censo de 1940 evidencia ainda o declínio da liderança do setor têxtil em Sorocaba, setor este com crescimento positivo, porém com menor intensidade relativa”. No mesmo censo destaca-se a ascensão do setor extrativo mineral não metálico, cuja exploração ocupava 50% dos trabalhadores do ramo no Estado. Nesse mesmo ano, o beneficiamento do algodão reduziu-se dos 52% do total estadual, em 1928, para pouco mais de 10%, consequência da expansão algodoeira no oeste paulista (ZIMMERMANN, 1992).

Assim, na década de 30, a economia sorocabana, que havia recebido impactos bastante reduzidos do recém-findo ciclo cafeeiro, viu perder as oportunidades de suas regiões de expansão algodoeira; por outro lado, limitada pelas condições do solo e topografia, tirava proveito da expansão da cana-de-açúcar ou das culturas intercalares do café e outras que o substituíram. As características agrícolas, existentes desde os anos 30, diversificaram-se em produtos alimentares e de menor desdobramento industriais. Entre os primeiros destacam-se o feijão, a cebola, a batata e o arroz e entre os desdobramentos industriais, tem-se o milho, o tomate e a uva.

O segmento dedicado ao gado de corte de leiteiro integrou-se ao processo de transformação industrial (laticínios notadamente, mas o seu tradicional plantel de asininos e muares foi crescendo rapidamente, e em 1960 deixou de ocupar a liderança no Estado, passando para o 3º lugar).

A indústria sorocabana cresceu acompanhando a expansão do setor no Brasil e em São Paulo, nas décadas de 40, 50 e 60. Contudo, o fez com taxas menores que a média estadual. “Em 1940 com 12,6% dos trabalhadores paulistas não era mais o maior do interior; em 1950 tinha 6,3% e em 1960 pouco menos de 5%. O valor de sua produção industrial (10,4% do total estadual em 1928) com 5,5% em 1940 caiu para pouco menos de 4% em 1950 e apenas % em 1960” (ZIMMERMANN, 1992, p. 149).

Assim, no período entre 1940 e 1960, o crescimento econômico e urbano de Sorocaba e região foram positivos, porém com menos intensidade que o das outras regiões interioranas. A região de Sorocaba, maior polo industrial do interior paulista em termos de valor de produção, cedeu espaço para Campinas, Ribeirão Preto e litoral, em 1956.

A região, que havia ficado a margem da expansão do café, agravou seu isolamento relativo no Estado ao não expandir, no mesmo ritmo que o restante do interior, a infraestrutura energética, rodoviária e urbana. Nesse período, a agropecuária regional contida pela frágil ocupação econômica e pelas restrições de solo apontadas apresentou-se abaixo da média do Estado.

A partir de meados da década de 50, sob a égide do desenvolvimento e até o final dos anos 70, sob influência da nova dinâmica do período do “milagre

econômico”, a economia regional se diversifica amplamente. A indústria regional passa a produzir bens intermediários, de capital e de consumo duráveis e intensifica-se a participação de grupos locais na exploração mineral.

A região, do ponto de vista da dinâmica populacional, refletiu evidentemente os movimentos da agropecuária e da indústria. Assim, na década de 40, fruto da substituição do café pela pecuária e pelas pequenas propriedades de cultivo variado apresentou inexpressivas taxas de crescimento populacional (1,7% contra 4,4% do Estado). O êxodo rural foi, em parte, amortecido pela expansão urbana (a taxa de crescimento médio da população urbana, na década, foi de 32% para a região em geral, enquanto que as sub-regiões de Botucatu e Avaré registraram 16% e a de Tatuí, 29%).

O crescimento da população, nas décadas seguintes, esteve bem mais próximo da média do estado. Na década de 50, a região de Sorocaba foi a única do entorno a não apresentar êxodo rural. Nos anos 60, foi a única a apresentar crescimento populacional rural positivo, em parte, por causa da ocupação dos campos das sub-regiões de Itapeva e Capão Bonito, e em parte, pela mecanização e quimificação do campo, segundo Zimmerrmman (1992).

Contudo, apesar da expansão industrial e do revigoramento da agropecuária nas décadas de 50 e 60, o crescimento populacional desse período não evitou a queda da participação da região no conjunto do Estado. A sub-região da Sorocaba que abrigava, em 1950, 35% do total da população regional, contava em 1970 com 42%, verificando-se a participação relativa de todas as outras sub-regiões, exceto Itapeva (a única a não perder peso populacional). Ainda como resultados dessas duas décadas registram-se a aceleração do crescimento urbano e o aumento das disparidades regionais urbano-rurais. As taxas de crescimento urbano foram, na década de 50, de 54% e 48% na de 60, 63% e 0,9 respectivamente, no meio rural (ZIMMERRMMAN, 1992).

Quanto à destacada liderança industrial, agropecuária e a fixação de população no início do século, a região de Sorocaba adentrou os anos 70 ocupando quinta, sexta e quarta posições respectivamente, entre as regiões administrativas do Estado. No entanto, apesar deste quadro geral, a agricultura regional nos anos 60 revigoreu-se expressivamente, aumentando sua contribuição agrícola no estado de

7,3% em 1949/1951, para 10,4% em 1969/1971. A indústria, apesar da queda no valor total da produção do Estado de São Paulo (de 5,5% em 1940 para 2,3% em 1970), desenvolveu-se e diversificou-se nos anos 60 (ZIMMERMAN, 1992). O resultado desses movimentos foi um crescente dinamismo demográfico, de maneira a apresentar, no período posterior a década de 60, taxas de crescimento populacional mais próximas à média estadual.

A agricultura regional no final dos anos 60 e início da década de 70 passa a suprir parcelas crescentes da produção paulista de alimentos pelo aumento de produtividade de várias de suas culturas, beneficiando-se dos preços em elevação. Destaca-se, com novas técnicas de cultivo e variedades mais produtivas, a cultura do feijão, especialmente na sub-região de Itararé. Da mesma forma, fatores semelhantes estimulam a produção de tomate, cebola, uva, milho e mandioca, cujas taxas de crescimento superaram a média nacional. No setor pecuário, a pastagem cultivada expandiu-se, compensando, em parte, a invasão dos produtos alimentares nas pastagens naturais. Assim, nos anos 70, a agricultura regional adquire uma dinâmica mais vigorosa, beneficiando-se do perfil estruturado e consubstanciando na década anterior, a produção, graças aos desdobramentos agroindustriais, integrou-se a rede de comercialização destinada em grande parte ao mercado consumidor metropolitano.

A agricultura regional, dessa forma, inseriu-se definitivamente na economia paulista, ganhando paulatinamente importante papel no abastecimento da Grande São Paulo. Complementarmente a esse papel, expande-se, no período, a produção de produtos exportáveis ou com desdobramentos agroindustriais, como a soja, cana-de-açúcar e cítricos em detrimento de culturas tradicionais como milho, arroz, mandioca e café.

A introdução da irrigação e a ampliação do uso de tratores permitiram ganhos de produtividade que de alguma maneira e em alguns casos compensaram a perda quantitativa da área de produção. Como consequência desse processo, nessa década, em termos de produção agrícola, a região de Sorocaba salta da sexta posição para a quarta entre as Divisões de Regiões Agrícolas (DIRA) do Estado obtendo taxas de crescimento superadas apenas pelas de Ribeirão Preto.

A indústria da região, como a agricultura, aumentou seu grau de interdependência com a área metropolitana, aprofundando igualmente as tendências delineadas no decênio anterior. Por outro lado, as indústrias metropolitanas, assim como os novos investimentos (estimulados pelos governos federal e estadual), buscam no interior, condições mais propícias à expansão e/ou implantação. Além dos incentivos a instalação industrial fora dos grandes centros, o Governo Federal estimulou, na região, a extração mineral (Itapeva possui na região enorme potencial) e também o reflorestamento, a ponto de transformar as subáreas de Capão Bonito e Itapeva a mercê dos investimentos efetuados, em expressivo parque da indústria madeireira. No âmbito estadual, a melhoria da infraestrutura viária e de transporte foi importante a rodovia Castelo Branco, interligações com as regiões de Piracicaba e Campinas, internamente a região, a repavimentação da SP-270 (Raposos Tavares) e estímulos ao transporte de carga sobre trilhos da Fepasa na região Sorocabana.

O parque industrial regional apresentou a expansão do setor de bens intermediários, que assumem a liderança, sobressaindo-se o segmento de minerais não metálicos.

As principais alterações regionais, tendo em vista os Valores de Transformação Industrial (VTI) são assim resumidas por Zimmerrman (1992, p. 155):

- O setor de bens intermediários, cujo VTI somava 46% do total regional em 1970, passou para 51%, o de bens de capital e de consumo durável triplicou sua contribuição no período, passando a responder por 23%;
- A indústria do vestuário foi a que mais expandiu entre as produtoras de bens não duráveis, enquanto suas parceiras de setor (têxtil e alimentos), apesar do expressivo crescimento, perdiam participação no agregado regional do VTI;
- Na produção de bens intermediários, a química, pouco expressiva no início da década, quintuplicou sua contribuição ao VTI regional, e a metalúrgica expandiu-se a taxas pouco superiores a média da indústria Sorocabana;
- No setor produtor de bens de capital, o crescimento do VTI foi liderado pela expansão mecânica (cujo peso no VTI regional passou de 2,8% em 1970, para 11,1% em 1980) secundada pela de material elétrico.

A região começou, então, a receber investimentos oriundos do exterior e da metrópole que propiciaram estímulos à modernização tecnológica das indústrias existentes.

A região em geral, mas principalmente a sub-região de Sorocaba, transformou-se em polo de atração de população, com a contínua desconcentração industrial e as novas atividades extrativas na sub-região de Capão Bonito. Como consequência desse conjunto de mudanças econômicas, foi nessa década que pela primeira vez nos últimos 40 anos, a população urbana regional cresceu acima da média estadual, houve estancamento da emigração rural e, apesar do decréscimo da população rural, a intensidade do decréscimo foi a menor de todas as regiões administrativas do Estado de São Paulo.

Para tanto, contribuíram para a expansão das culturas de tomate, batata, cebola e o cultivo de frutas de clima temperado como a uva, pêssego e maçãs (cultivadas com o uso da mão de obra familiar, em pequenas propriedades). Assim, a emigração, em geral provocada pelo avanço da pecuária, do reflorestamento e da irrigação do café foi contrabalanceada pela retenção de população nas novas áreas de cultivo, e também, em parte, pelo desenvolvimento da economia urbana.

No quadro intrarregional, essa dinâmica socioeconômica se traduziu em concentração populacional na sub-região de Sorocaba em detrimento das demais, inclusive Itapeva (que vinha acomodando, desde 1940, contingentes regionais) e com exceção de Capão Bonito, que manteve sua participação inalterada em função da atividade minerária e fracionamento da propriedade agrícola.

A década de 80 apresentou fases recessivas, sucedidas por curtos períodos de aceleração. Assim, de acordo com Zimmermann (1992, p. 156), “entre 1980 e 1987 o Estado de São Paulo contou com apenas 0,4% do crescimento industrial ao ano, taxa inferior a nacional, que ficou em 0,7%, sendo que a região metropolitana contou com decréscimo industrial de 0,6% ao ano, enquanto o interior expandiu-se 2,2% em termos anuais médios”.

A indústria da região apresentou expansão superior a média do Estado e próxima as regiões de Campinas (2.6% a.a) e do Vale do Paraíba, contudo bem inferiores as das regiões mais distantes da capital como Araçatuba (8.3% a.a.), São José do Rio Preto (6.7% a.a.) e Ribeirão Preto (5,1% a.a.).

No interior mais longínquo, a integração agroindustrial comandou o crescimento econômico, enquanto no entorno metropolitano (onde se inclui Sorocaba) a industrialização foi marcada pela produção de bens intermediários, bens de capital e bens de consumo duráveis. Assim, a expansão industrial na região se deu nos mesmos moldes dos anos 70; apesar de contar com menos estímulos fiscais federais e estaduais, o processo de desconcentração industrial prosseguiu. A permanência de investimentos e melhorias na malha rodoviária regional não produzia o mesmo efeito de atração dos anos 70. O processo de descentralização e interiorização do desenvolvimento adquiriu força própria, devido, em parte, ao esgotamento das condições de rentabilidade do capital industrial na área metropolitana e, em parte, pela energia interna adquirida pelos processos industriais no interior do Estado de São Paulo.

A agricultura regional também registrou, nos anos 80, dinamismo inferior a década anterior, sem, contudo, reduzir o processo de transformação iniciado na área rural. A região de Sorocaba apresentou, a exemplo da década anterior, elevados índices de substituição de culturas. De acordo com Zimmermann (1992), a área total remanejada no período de 1979/1981 a 1987/1989 (286 mil ha) correspondia a 14% da área regional cultivada. O feijão e a soja registraram reduções importantes: o primeiro a taxa de 0,86% ao ano e a segunda teve reduzida a metade da área expandida anteriormente.

Assim como nos anos 70, as áreas de trigo, cítricos, cana-de-açúcar e de pastagem cultivada se expandiram na década, pelo efeito do remanejamento. Reduções em ambas as décadas ocorreram com as pastagens naturais e o café. Por outro lado, as culturas do milho e da mandioca, após a retração na década de 70, voltaram a expandir-se nos anos 80, enquanto o algodão, milho, feijão e soja, como vestem, perderam significativas áreas de cultivo. A crescente introdução tecnológica (irrigação, tratores, e outros) na agricultura da região propiciou ganhos de produtividade nas lavouras de arroz, cebola e café, compensando a redução das áreas de plantio.

A pecuária regional apresentou também transformações significativas, sobretudo, os reflexos da intensa substituição das pastagens naturais por cultivadas na parte da área e recria do rebanho.

A região de Sorocaba contava, em 1980, com cerca de 1,5 milhões de habitantes, o terceiro maior contingente do interior paulista. Sua taxa de crescimento urbano superou, pela primeira vez em 40 anos, a média estadual, e também, pela primeira vez, a população rural decresceu em termos absolutos, porém a uma taxa expressivamente menor que a média estadual.

A enorme concentração industrial no município-sede conferiu-lhe forte poder de atração sobre as populações das demais sub-regiões. A região passou a ser receptora de população, sem destaque, contudo, no contexto do Estado de São Paulo. O fluxo migratório absorvido foi equivalente ao das regiões menos industrializadas do Estado, em composto, em sua maioria, por paranaenses (cerca de 70%) provavelmente oriundos das regiões do Paraná interligadas a Sorocaba, via Capão Bonito, e atraídos pela crescente atividade industrial na região (ZIMMERMANN, 1992).

Nos anos 80, a taxa de crescimento industrial da região situou-se, entre as mais intensas do estado, seu processo de transformação do campo manteve, grosso modo, mesma tendência da década de 70, e, em consequência, a região se consolidou como receptora de mão de obra, e intraregionalmente, a sub-região mais importante, a de Sorocaba, responsável em grande parte pela absorção da população rural expulsa pelas transformações sofridas pelo campo.

Essa região, no contexto Estadual e no aspecto mais geral de sua organização espacial, permanecia até recentemente (década de 70) marginalizada do processo de industrialização paulista. A partir da década de 80 (apesar dos momentos recessivos) essa área foi cada vez mais integrada as demandas espaciais da expansão capitalista no Estado de São Paulo.

A entrada recente de grandes números de indústrias ao redor de Itapetininga, as margens da Rodovia Raposo Tavares, sinaliza essa tendência, embora suponha-se que as características concentradoras do capital contribua para manter, no plano intra-regional da unidade, as disparidades e equilíbrios ao procurar especialização e especializar a função econômica exercida pelas sub-regiões.

Em relação aos aspectos históricos, pode-se dizer que a urbanização do sudoeste paulista teve início no século XVII, quando, em função do povoamento do planalto, foram fundadas as cidades de Itu (1657) e Sorocaba (1661), esta última a

porta de entrada da região em estudo. Assim, ao longo do “caminho das tropas de muares” que vinham do Sul, surgiram Itapeva (1769) e Itapetininga (1790).

Até o século XVIII, o povoamento regional se dá essencialmente em função de ser área de passagem, pela via natural representada pelo compartimento Depressão Periférica. Somente a partir do século XIX, a ocupação da área foi mais evidente, em função da organização de seu próprio espaço interno, da seguinte maneira:

- Área de cultura da cana, parcialmente café (no século XIX) e mais tarde algodão (no século XX) predominaram na atual sub-região de Sorocaba, avançando até Itapetininga;
- Na parte mais ao norte (sub-região de Avaré, parcialmente), o povoamento deveu-se a trajetória do café para o oeste, funcionando a área como porta de entrada para a mesma. Nessa sub-região instalou-se depois a pecuária;
- Em áreas ao longo dos tradicionais caminhos e eixos viários posteriores (estradas e ferrovias) ligando Itapetininga a Itapeva e Itararé ao sul do Paraná, desenvolveram-se inicialmente áreas de cultura alimentar, pequena pecuária e (desde já) alguma mineração.

A diversificada ocupação econômica corresponde, em termos de urbanização, ao aparecimento e crescimento de núcleos e cidades, obviamente com características diversas. A sub-região de Sorocaba (na entrada da bacia), em função do rápido crescimento econômico, reforçado, a partir da metade do século XIX, pela industrialização, se urbaniza com reflexos até a sub-região de Itapetininga.

Na porção central (sub-região de Itapetininga) e ao sul (em Itapeva) verificou-se certo crescimento urbano, muito mais em função do êxodo das áreas rurais do que por um fortalecimento econômico dos núcleos que atravessaram.

5.2.3 Caracterização dos municípios e da população

A Tabela 3 destaca a população total e taxa de crescimento anual dos municípios integrantes do CBH-ALPA.

Tabela 3: População total e taxa de crescimento anual dos municípios do CBH-ALPA
continua

Municípios	População Total (hab)		Incremento Populacional 2001/2011 (em % a.a.)
	2001	2011	
Angatuba	19.599	22.498	0,01379
Arandu	6.096	6.129	0,00054
Barão de Antonina	2.832	3.147	0,01055
Bernardino de Campos	10.729	10.781	0,00048
Bom Sucesso de Itararé	3.245	3.605	0,01052
Buri	17.678	18.654	0,00537
Campina do Monte Alegre	5.241	5.602	0,00666
Capão Bonito	46.881	46.129	-0,00162
Cerqueira César	15.388	17.770	0,01439
Coronel Macedo	5.547	4.951	-0,01137
Fartura	15.058	15.349	0,00191
Guapiara	19.615	17.850	-0,00943
Guareí	10.639	15.047	0,03467
Ipaussu	12.687	13.769	0,00818
Itaberá	18.844	17.767	-0,00589
Itaí	21.305	24.302	0,01316
Itapetininga	127.547	146.249	0,01368
Itapeva	83.638	88.221	0,00533
Itaporanga	14.392	14.566	0,00120
Itararé	46.771	48.066	0,00273
Itatinga	15.696	18.312	0,01542
Manduri	8.331	9.062	0,00841
Nova Campina	7.419	8.638	0,01521
Paranapanema	15.755	18.037	0,01353
Pilar do Sul	24.205	26.647	0,00961
Piraju	28.023	28.530	0,00179
Ribeirão Branco	21.053	18.023	-0,01554
Ribeirão Grande	7.403	7.427	0,00032
Riversul	7.122	6.076	-0,01588
São Miguel Arcanjo	30.902	31.516	0,00197
Sarutaiá	3.723	3.612	-0,00303
Taguaí	7.791	11.202	0,03631

conclusão

Municípios	População Total (hab)		Incremento Populacional 2001/2011 (em % a.a.)
	2001	2011	
Taquarituba	22.015	22.322	0,00138
Taquarivaí	4.536	5.219	0,01403
Tejupá	5.299	4.764	-0,01064
Timburi	2.718	2.639	-0,00295
TOTAL	715.723	762.478	0,18483

Fonte: Fundação Seade (2012)

Localizada no sudoeste do Estado de São Paulo, a Bacia Hidrográfica do Alto Paranapanema agrega uma rede de cidades médias e pequenas, predominando igualmente municípios que possuem até 10 mil habitantes e aqueles que situam suas populações entre 10 mil e 20 mil habitantes. A população da Bacia em 2010, era de aproximadamente 740.000 habitantes, segundo dados da Fundação Seade (2012), e em 2011 de 762.478, representando aproximadamente 1,8% da população total do Estado de São Paulo (41.692.668 hab.).

5.2.3.1 Taxa de urbanização da população

A Tabela 4 apresenta a taxa de urbanização da população dos municípios integrantes do CBH-ALPA.

Tabela 4: Taxa de urbanização da população dos municípios do CBH-ALPA

continua

Municípios	Grau de Urbanização (%)			
	2000	2004	2009	2010
Angatuba	68,61	70,33	71,71	71,83
Arandu	66,32	67,96	77,09	75,36
Barão de Antonina	58,98	59,36	52,03	61,39
Bernardino de Campos	87,00	88,95	89,78	89,63
Bom Sucesso de Itararé	60,48	66,15	61,74	68,05
Buri	77,47	79,44	78,93	80,77

conclusão

Municípios	Grau de Urbanização (%)			
	2000	2004	2009	2010
Campina do Monte Alegre	80,25	82,34	83,71	84,60
Capão Bonito	78,29	78,79	84,52	81,91
Cerqueira César	86,22	87,20	90,15	89,64
Coronel Macedo	71,76	72,66	75,95	77,29
Fartura	76,24	76,67	78,24	79,89
Guapiara	38,22	41,45	35,87	40,19
Guareí	59,68	62,76	53,38	57,76
Ipaussu	87,86	89,68	92,95	92,13
Itaberá	58,70	60,47	63,58	67,97
Itaí	80,34	81,77	78,25	78,53
Itapetininga	89,31	90,30	90,82	90,77
Itapeva	73,56	75,58	71,32	84,28
Itaporanga	69,19	69,71	76,91	75,83
Itararé	91,95	92,45	92,28	92,36
Itatinga	-	-	89,79	90,96
Manduri	77,02	78,11	87,75	86,50
Nova Campina	53,16	59,44	48,41	67,67
Paranapanema	75,23	77,30	80,94	81,30
Pilar do Sul	72,96	75,30	78,92	78,57
Piraju	87,09	87,71	90,03	89,92
Ribeirão Branco	42,32	45,88	54,41	50,87
Ribeirão Grande	31,46	37,01	27,23	31,58
Riversul	70,11	70,82	70,92	72,89
São Miguel Arcanjo	58,40	61,83	65,52	68,37
Sarutaiá	75,62	77,20	81,63	81,65
Taguaí	85,81	86,88	77,89	71,64
Taquarituba	83,38	84,46	87,42	87,83
Taquarivaí	51,02	57,98	51,59	54,58
Tejupá	51,03	54,19	63,76	64,89
Timburi	66,36	69,77	71,03	72,72
Média dos Municípios do CBH-ALPA	67,82	69,94	72,96	74,78

Fonte: Fundação Seade (2012)

A Tabela 4 evidencia que a taxa de urbanização da população média dos municípios integrantes do CBH-ALPA no ano de 2010, segundo a Fundação Seade (2012), é de 74,78, menos que a média do Estado de São Paulo que é de 93,76.

5.2.3.2 Densidade demográfica, taxas de natalidade e óbitos

A Tabela 5 apresenta a densidade demográfica da UGHRI-14 e do Estado de São Paulo.

Tabela 5: Densidade demográfica da UGHRI-14 e do Estado de São Paulo

	UGHRI-14	Estado de SP
Habitantes - hab. (IBGE, 2010)	757.560	41.262.199
Habitantes - hab. (Fundação Seade, 2011)	762478	41965877
Área - km ² (IBGE)	22.219,20	248.196,96
Área - km ² (Fundação Seade)	22.221,74	248.209,43
Densidade Demográfica - hab/km ² (IBGE)	34,09	166,2478017
Densidade Demográfica - hab/km ² (Fundação Seade)	34,31	169,074

Fonte: Fundação Seade (2012)

Com relação à densidade demográfica, observadas na Tabela 5, cujo valor é obtido pela relação entre a população e a superfície do território, expressa em habitantes por quilômetro quadrado, observamos que, em 2011, a área da UGHRI-14 apresenta uma ocupação pouco adensada em relação ao Estado de São Paulo.

A Tabela 6 apresenta as densidades demográficas, taxa de natalidade e óbitos por município da UGRHI-14.

Tabela 6: Densidades demográficas, taxa de natalidade e óbitos por município da UGRHI-14

continua

Município	Densidade Demográfica/2011 (hab/km ²)	Taxa de Natalidade/2010 (por mil hab.)	Óbitos Gerais/2010 (por local de residência)
Angatuba	21,87	13,52	157
Arandu	21,41	12,41	55

continua

Município	Densidade Demográfica/2011 (hab/km²)	Taxa de Natalidade/2010 (por mil hab.)	Óbitos Gerais/2010 (por local de residência)
Barão de Antonina	20,31	12,85	11
Bernardino de Campos	44,18	12,90	90
Bom Sucesso de Itararé	27,06	15,98	22
Buri	15,61	18,97	122
Campina do Monte Alegre	30,43	14,56	55
Capão Bonito	28,11	15,50	333
Cerqueira César	35,28	13,42	142
Coronel Macedo	16,26	11,99	40
Fartura	35,74	12,99	109
Guapiara	43,79	15,55	150
Guareí	26,57	10,26	76
Ipaussu	65,84	13,70	101
Itaberá	16,41	13,66	121
Itaí	21,85	13,80	152
Itapetininga	81,61	14,50	953
Itapeva	48,29	15,61	602
Itaporanga	28,69	14,50	108
Itararé	47,89	13,06	329
Itatinga	18,69	18,03	116
Manduri	39,59	12,24	60
Nova Campina	22,42	13,17	34
Paranapanema	17,69	14,84	103
Pilar do Sul	39,05	15,92	169
Piraju	56,47	12,57	271
Ribeirão Branco	25,83	14,32	103
Ribeirão Grande	22,37	13,74	31
Riversul	15,73	14,26	55
São Miguel Arcanjo	33,89	14,37	158
Sarutaiá	25,52	14,08	39
Taguaí	76,83	17,60	77
Taquarituba	49,93	15,12	146
Taquarivaí	22,40	14,38	30

conclusão

Município	Densidade Demográfica/2011 (hab/km ²)	Taxa de Natalidade/2010 (por mil hab.)	Óbitos Gerais/2010 (por local de residência)
Tejupá	16,08	14,75	27
Timburi	13,38	9,07	29

Fonte: Fundação Seade (2012)

5.2.3.3 Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM)

O Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) é um método criado pelas Nações Unidas para medir o grau de desenvolvimento de uma sociedade, adicionando ao tradicional indicador de renda per capita, um indicador de longevidade e outro de educação.

Valendo-se do impressionante sucesso do IDH, as Nações Unidas tornaram-se capazes de sinalizar aos governantes dos diversos países e regiões em desenvolvimento, a proposições de que buscar crescimento não é sinônimo exclusivo de fazer aumentar a produção. No bojo desta questão, foi possível constituir um considerável debate internacional a respeito de que, pelo menos, a melhoria das condições de saúde e educação da população deveria ser considerada como parte fundamental do processo de desenvolvimento (TORRES; FERREIRA; DINI, 2003).

A medida de qualidade de vida mais difundida até o surgimento do IDH (1990), era o PIB per capita. No entanto, conhecer o PIB per capita de um país ou região não é suficiente para avaliar as condições de vida de sua população, uma vez que, também, é necessário conhecer a distribuição desses recursos e como se dá o acesso a eles. Esse entendimento, de que o PIB per capita é uma medida insuficiente para avaliar a qualidade de vida das pessoas, já estava evidente na década de 50. A ênfase em diferentes componentes para a mensuração da qualidade de vida implica considerar vários aspectos, que não são transferíveis entre si. Não é suficiente conhecer somente as condições econômicas, também se deve ter informações sobre a saúde, conhecimento e habilidades, relações sociais, condição de trabalho e outros, para medir o nível de vida. O IDH propôs-se a

enfrentar este desafio, sintetizando em um único indicador dimensões de renda, longevidade e escolaridade.

Em relação à longevidade, o índice utiliza a esperança de vida ao nascer, indicando o número médio de anos, que uma pessoa nascida naquela localidade, no ano de referencia, deve viver. Ele sintetiza as condições de saúde e salubridade, uma vez que quanto mais mortes houver nas faixas etárias mais precoces, menor será a expectativa de vida observada no local.

Para a avaliação da dimensão Educação, o cálculo do IDH municipal considera dois indicadores, a taxa de alfabetização de pessoas acima de 15 anos de idade e a taxa bruta de frequência à escola. O primeiro indicador é o percentual de pessoas com mais de 15 anos, capaz de ler e escrever um bilhete simples, ou seja, adultos alfabetizados. O segundo indicador é o somatório de pessoas (independentes da idade) que frequentam os cursos fundamental, secundário e superior, dividido pela população na faixa etária de 7 a 22 anos, da localidade.

Para a avaliação da dimensão Renda, o critério usado é a renda municipal per capita, ou seja, a renda média de cada residente no município. Para se chegar a esse valor soma-se a renda de todos os residentes e divide-se o resultado pelo número de pessoas que moram no município (inclusive crianças ou pessoas com renda igual a zero). O IDHM se situa entre 0 (zero) e 1 (um), os valores mais altos indicando níveis superiores de desenvolvimento humano. A Tabela 7 apresenta o apresenta o IDH dos municípios que compõe a Bacia do Alto Paranapanema.

Tabela 7: Índices de IDHM por município da UGRHI-14

continua

MUNICÍPIOS	IDHM (2000)
Angatuba	0,762
Arandu	0,731
Barão de Antonina	0,706
Bernardino de Campos	0,779
Bom Sucesso de Itararé	0,693
Buri	0,701
Campina do Monte Alegre	0,742
Capão Bonito	0,716

	conclusão
MUNICÍPIOS	IDHM (2000)
Cerqueira César	0,764
Coronel Macedo	0,711
Fartura	0,772
Guapiara	0,706
Guareí	0,746
Ipaussu	0,795
Itaberá	0,735
Itaí	0,728
Itapetininga	0,786
Itapeva	0,745
Itaporanga	0,709
Itararé	0,733
Manduri	0,772
Nova Campina	0,709
Paranapanema	0,755
Pilar do Sul	0,774
Piraju	0,791
Ribeirão Branco	0,649
Ribeirão Grande	0,705
Riversul	0,695
São Miguel Arcanjo	0,769
Sarutaiá	0,719
Taguaí	0,768
Taquarituba	0,741
Taquarivaí	0,702
Tejupá	0,704
Timburi	0,749

Fonte: Fundação Seade (2012)

Destaca-se aqui, a dificuldade em se obter um IDHM mais atualizado, observando os dados disponíveis referentes ao ano de 2000 dispostos na Tabela 7, todos os municípios da Bacia Alto Paranapanema apresentaram um médio IDHM, representando 100% da Bacia.

5.2.3.4 Índice Paulista de Responsabilidade Social (IPRS)

O Índice Paulista de Responsabilidade Social (IPRS), compartilha com o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM), as perspectivas de que o desenvolvimento é um processo que, além dos aspectos econômicos, necessita incorporar dimensões da vida social e da qualidade de vida dos indivíduos.

O IPRS, idealizado como diálogo com o IDHM e com o paradigma do desenvolvimento humano incorpora certas especificidades decorrentes das condições particulares do estado de São Paulo. Assim, esse conjunto de indicadores fornece mais subsídios para se refletir a respeito dos elementos que induzem diferentes performances econômicas e sociais dos municípios paulistas.

No entanto, a continuidade dessa proposta apresenta novos e importantes desafios e um dos mais importantes é a compreensão sobre a heterogeneidade existente no interior do município.

O Índice Paulista de Responsabilidade Social (IPRS) foi desenvolvido pela Fundação Seade em 2000, devido a necessidade de um índice que refletisse o desenvolvimento e a qualidade de vida dos municípios paulistas.

A construção desse indicador partiu, a princípio, de uma avaliação das experiências com outros indicadores municipais, particularmente o IDHM. Conclui-se que este indicador, no caso de São Paulo, apresentava pouca diferenciação entre as diversas situações socioeconômicas observadas nos municípios paulistas.

Uma das primeiras tarefas na construção do IPRS referia-se ao problema de como combinar as diferentes dimensões (renda, escolaridade e longevidade), que se desejava representar no índice.

O IDHM tinha optado pela média aritmética, opção simples, mas arbitrária. Contudo, dentro do paradigma adotado para construção do IPRS, no qual a mensuração da qualidade de vida pressupõe considerar vários aspectos não transferíveis entre si, nenhuma das dimensões poderia ser utilizada para substituir a outra, nem ser hierarquizável.

Pelo IPRS, é possível o agrupamento de municípios de acordo com as características relevantes, para a definição de prioridades de ação e no interior de

cada grupo, a construção de ranking de municípios, segundo os indicadores específicos.

Outra característica do sistema IPRS é permitir a identificação dos problemas que colocam os municípios em situação de vantagem, em relação aos demais municípios do Estado de São Paulo.

As variáveis que compõem o IPRS são distintas daquelas empregadas no cálculo do IDHM, apesar de representarem as mesmas dimensões: renda, escolaridade e longevidade.

Para cada uma das três dimensões consideradas, foram criados indicadores sintéticos que permitem a hierarquização dos municípios paulistas conforme seus níveis de riqueza, longevidade e escolaridade, podendo assumir valores de 0 a 100 e se constituem em uma combinação linear das variáveis selecionadas para compor o indicador sintético.

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.

A Tabela 8 apresenta as variáveis que compõem os três indicadores sintéticos e a estrutura de ponderação obtida para cada uma das dimensões consideradas.

Tabela 8: Síntese das variáveis e estrutura de ponderação do IPRS da UGRHI-14

continua

Dimensões	Componentes	Contribuição (%)
Riqueza	Consumo residencial de energia elétrica	44
	Consumo de energia elétrica na agricultura, no comércio e nos serviços	23
	Remuneração média dos empregados com carteira assinada e do setor público	19
	Valor adicionado fiscal per capita	14
Longevidade	Mortalidade perinatal	30
	Mortalidade infantil	30
	Mortalidade de adultos de 15 a 39 anos	20
	Mortalidade de adultos de 60 anos e mais	20

		conclusão
Dimensões	Componentes	Contribuição (%)
Escolaridade	Porcentagem de jovens de 15 a 17 anos que concluíram o ensino fundamental	36
	Porcentagem de jovens de 15 a 17 anos com pelo menos quatro anos de escolaridade	8
	Porcentagem de jovens de 18 a 19 anos que concluíram o ensino médio	36
	Porcentagem de crianças de 5 e 6 anos que frequentam a pré-escola	20

Fonte: Fundação Seade (2012)

O indicador de riqueza procura captar, ao mesmo tempo, a riqueza do município (por intermédios das variáveis: consumo de energia elétrica na agricultura, no comércio e em serviços e valor adicional per capita) e as renda familiar (por meio das variáveis: consumo de energia elétrica residencial e rendimento médio dos empregados no setor privado com carteira assinada e setor publico). Esse indicador pode ser reproduzido anualmente, uma vez que isso ocorre também nas variáveis que o compõem.

A Tabela 9 apresentam os indicadores da dimensão riqueza nos municípios da UGRHI-14

Tabela 9: Indicadores da dimensão riqueza nos municípios da UGRHI-14

continua

Município	Riqueza Municipal	Consumo de energia elétrica no comércio, agricultura e serviços (em MW)	Consumo de energia elétrica por ligação residencial (em MW)
Angatuba	36	15,872	9.672
Arandu	32	2,95	2.540
Barão de Antonina	22	615	1.211
Bernardino de Campos	41	8,76	5.730
Bom Sucesso de Itararé	24	588	1.308
Buri	32	10,44	7.495
Campina do Monte Alegre	29	1,94	2.725

conclusão

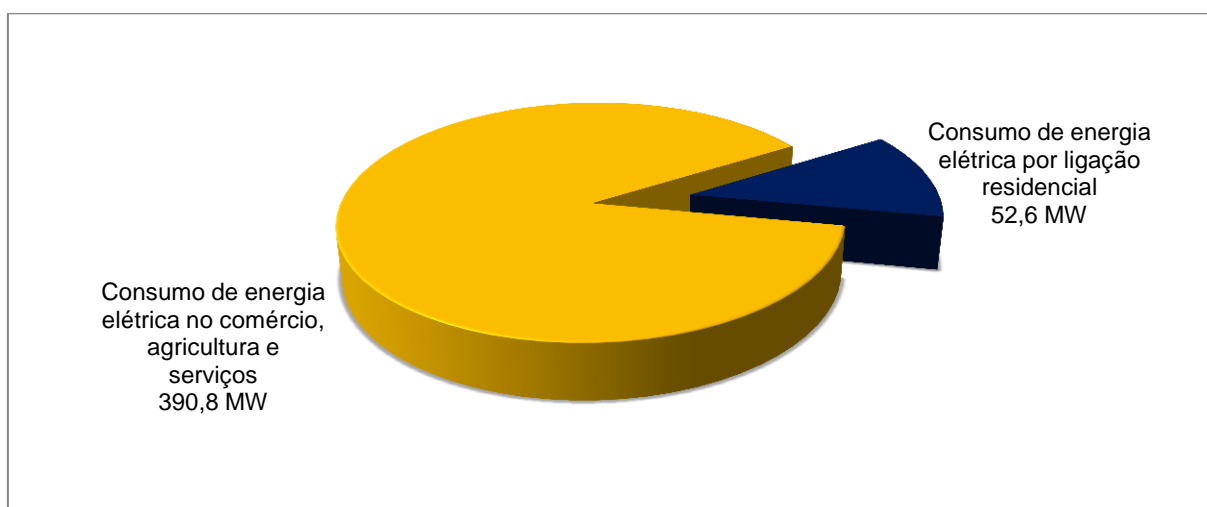
Município	Riqueza Municipal	Consumo de energia elétrica no comércio, agricultura e serviços (em MW)	Consumo de energia elétrica por ligação residencial (em MW)
Capão Bonito	31	15,03	18.876
Cerqueira César	38	8,45	8.860
Coronel Macedo	26	1,57	1.834
Fartura	31	7,62	7.251
Guapiara	20	3,27	5.270
Guareí	32	6,60	4.447
Ipaussu	40	4,37	7.360
Itaberá	34	14,59	6.093
Itaí	49	44,62	9.020
Itapetininga	42	55,89	78.051
Itapeva	36	36,34	40.175
Itaporanga	25	4,01	1.413
Itararé	31	12,66	21.524
Itatinga	38	6,11	8.602
Manduri	38	6,36	4.256
Nova Campina	33	1,66	2.574
Paranapanema	49	33,36	4.355
Pilar do Sul	29	10,40	11.303
Piraju	42	12,11	16.152
Ribeirão Branco	18	3,42	5.054
Ribeirão Grande	28	1,33	2.252
Riversul	17	1,40	2.100
São Miguel Arcanjo	30	15,24	11.597
Sarutaiá	27	1,08	1.588
Taguaí	33	2,88	4.861
Taquarituba	40	15,33	5.657
Taquarivaí	33	5,07	1.533
Tejupá	28	2,58	1.599
Timburi	29	1,15	1.061
TOTAL	1.163	1.577	325.399

Fonte: Fundação Seade (2012)

O consumo total de energia elétrica nos municípios soma 388,5 MW no comércio, agricultura e indústria, e 51,2 MW no consumo residencial. A renda média dos empregos nos municípios da bacia equivale a R\$ 735,44 e o valor adicionado médio per capita é de R\$ 4.643,05.

A Figura 20 sintetiza os totais de consumo de energia elétrica por ligação residencial e no comércio, agricultura e serviços.

Figura 20: Consumo de energia elétrica no CBH-ALPA



Fonte: Fundação Seade (2012)

Verifica-se pela Tabela 9 e Figura 20 que o consumo de energia elétrica no comércio, agricultura e serviços somam aproximadamente 13,5% maior que o do consumo residencial, e as cidades que apresentam os maiores índices de consumo são Itaí, Itapetininga, Itapeva e Paranapanema.

O indicador de longevidade, expresso pela combinação de quatro taxas de mortalidade específicas a determinadas faixas etárias – mortalidade perinatal, infantil, de adultos de 15 a 39 anos e a de pessoas de 60 anos ou mais – pretendeu destacar as dimensões de mortalidade consideradas relevantes para o estudo da qualidade de vida no Estado de São Paulo.

Assim, devido às especificidades do Estado, com crescente mortalidade de adultos e significativos problemas de óbitos materno e perinatais, que abrange os natimortos, enfatizam essas dimensões.

Segundo dados da Fundação Seade (2012), os indicadores apresentam os seguintes resultados nos municípios que integram a Bacia, conforme a Tabela 10.

Tabela 10: Indicadores da dimensão longevidade nos municípios

continua

Municípios	Longevidade (2008)	Taxa de mortalidade infantil (por mil nascidos vivos) - 2010	Taxa de mortalidade perinatal (por mil nascidos vivos ou mortos) - 2010	Taxa de mortalidade da população entre 15 e 34 anos (por cem mil habitantes nessa faixa etária) - 2010	Taxa de mortalidade da população de 60 anos e mais (por cem mil habitantes nessa faixa etária) - 2010
Angatuba	68	13,33	9,93	124,57	4.160,36
Arandu	74	39,47	39,47	96,48	4.806,41
Barão de Antonina	62	-	-	-	1.502,15
Bernardino de Campos	74	7,19	7,14	30,59	3.440,86
Bom Sucesso de Itararé	54	70,18	70,18	161,81	4.498,27
Buri	63	17,05	14,12	114,14	3.894,08
Campina do Monte Alegre	68	12,35	-	223,09	5.063,29
Capão Bonito	66	15,36	12,48	142,83	4.043,43
Cerqueira César	68	21,28	16,81	87,05	4.398,45
Coronel Macedo	62	16,67	32,79	270,82	4.328,36
Fartura	76	5,03	-	103,11	3.565,06
Guapiara	73	10,71	10,68	249,02	4.245,91
Guareí	71	6,71	6,71	49,35	3.510,03
Ipaussu	65	10,7	15,87	132,3	4.187,89
Itaberá	76	12,3	4,08	230,21	3.723,89
Itaí	63	12,08	11,98	146,57	4.032,59
Itapetininga	72	12,91	18,92	106,8	3.953,65
Itapeva	63	18,99	17,37	113,27	4.314,80
Itaporanga	76	-	4,72	133,93	3.707,32
Itararé	72	11,18	9,55	56,4	4.164,45
Itatinga	74	21,54	9,23	61,93	4.550,83
Manduri	73	36,36	18,18	243,06	2.950,31
Nova Campina	62	8,93	17,70	67,11	2.710,84
Paranapanema	76	3,79	3,79	49,56	4.098,82

conclusão

Municípios	Longevidade (2008)	Taxa de mortalidade infantil (por mil nascidos vivos) - 2010	Taxa de mortalidade perinatal (por mil nascidos vivos ou mortos) - 2010	Taxa de mortalidade da população entre 15 e 34 anos (por cem mil habitantes nessa faixa etária) - 2010	Taxa de mortalidade da população de 60 anos e mais (por cem mil habitantes nessa faixa etária) - 2010
Pilar do Sul	73	14,29	16,55	189,46	3.485,09
Piraju	74	8,38	8,33	113,53	5.065,40
Ribeirão Branco	67	19,08	30,08	193,74	3.283,41
Ribeirão Grande	67	9,8	-	-	2.222,22
Riversul	45	11,36	43,96	55,37	3.733,60
São Miguel Arcanjo	70	6,64	8,81	85,56	3.052,37
Sarutaiá	61	19,61	-	179,21	4.868,91
Taguaí	83	10,53	20,83	198,31	3.750,00
Taquarituba	77	11,87	8,85	81,37	3.720,24
Taquarivaí	65	40,54	40,00	53,71	3.456,79
Tejupá	62	14,08	27,78	129,79	2.893,31
Timburi	73	-	-	134,23	6.053,81

Fonte: Fundação Seade (2012)

A Tabela 10 evidencia que em relação à longevidade as cidades que apresentam os maiores índices são Fartura, Itaberá, Itaporanga, Paranapanema e Taquarituba. Em relação à taxa de mortalidade infantil, Bom Sucesso de Itararé é a que apresenta a maior taxa.

A maior taxa de mortalidade perinatal é do município de Riversul, da taxa de mortalidade da população entre 15 e 34 anos é de Coronel Macedo e da taxa de mortalidade da população de 60 anos e mais é maior em Timburi, Piraju e Campina do Monte Alegre.

Na construção do indicador de escolaridade, enfatizou-se a situação escolar dos adolescentes e jovens.

Diferentemente dos indicadores de riqueza municipal e longevidade, o de escolaridade é embasado em dados primários: censos demográficos e contagem da população. O indicador de escolaridade é bastante semelhante ao IDHM, que

combina as taxas de matrícula nos ensinos fundamental, médio e superior, com níveis de analfabetismo adulto.

A Tabela 11 demonstra os indicadores da dimensão escolaridade nos municípios.

Tabela 11: Indicadores da dimensão escolaridade nos municípios

continua

Município	Taxa de analfabetismo da população de 15 anos e mais (%)	Média dos anos de estudos da população de 15 a 64 anos	População de 25 anos e mais com menos de 8 anos de Estudo (%)	População de 18 a 24 anos em Ensino Médio Completo (%)
Angatuba	9,62	73,80	6,00	22,83
Arandu	12,88	5,71	80,36	24,21
Barão de Antonina	14,83	5,31	84,24	30,49
Bernardino de Campos	10,47	6,55	71,34	36,21
Bom Sucesso de Itararé	14,18	4,79	86,87	21,58
Buri	13,04	5,49	76,42	22,71
Campina do Monte Alegre	12,73	5,50	77,57	21,78
Capão Bonito	11,60	5,74	75,60	28,73
Cerqueira César	8,83	6,35	71,44	33,89
Coronel Macedo	16,27	5,28	83,01	27,42
Fartura	10,02	6,34	73,35	41,10
Guapiara	16,94	4,93	83,76	17,04
Guareí	12,39	5,36	81,07	29,74
Ipaussu	9,44	6,04	73,03	27,39
Itaberá	11,03	5,35	80,63	22,47
Itaí	12,49	5,55	77,91	24,43
Itapetininga	6,89	7,27	59,43	35,81
Itapeva	9,52	6,46	67,30	31,70
Itaporanga	14,98	5,53	79,88	30,61
Itararé	9,20	5,95	73,94	27,28
Itatinga	11,43	5,80	77,41	26,92
Manduri	9,06	6,22	70,93	32,91
Nova Campina	13,42	4,94	84,30	17,76
Paranapanema	12,20	5,94	76,17	35,67
Pilar do Sul	12,32	5,89	75,46	27,09

conclusão

Município	Taxa de analfabetismo da população de 15 anos e mais (%)	Média dos anos de estudos da população de 15 a 64 anos	População de 25 anos e mais com menos de 8 anos de Estudo (%)	População de 18 a 24 anos em Ensino Médio Completo (%)
Piraju	9,16	7,04	63,41	38,75
Ribeirão Branco	16,96	4,23	88,37	15,73
Ribeirão Grande	16,65	4,92	82,66	15,71
Riversul	17,00	5,26	82,76	22,36
São Miguel Arcanjo	10,03	5,88	75,06	22,88
Sarutaiá	15,53	5,22	79,66	18,03
Taguaí	11,68	5,68	79,44	30,11
Taquarituba	12,10	5,43	78,75	24,04
Taquarivaí	13,10	4,59	87,27	15,75
Tejupá	17,71	4,69	86,00	22,38
Timburi	14,20	5,44	78,76	35,99

Fonte: Fundação Seade (2012)

Através da combinação dos três indicadores, foi criada uma tipologia que classifica os municípios do Estado de São Paulo em cinco grupos com características similares de riqueza municipal, longevidade e escolaridade. A construção dessa tipologia baseou-se em técnicas estatísticas multivariadas, que agrupam municípios de acordo com a similaridade existente entre eles nas três dimensões consideradas, sendo o Grupo 1 o que apresenta maior desenvolvimento.

A Tabela 12 demonstra a classificação dos municípios nos Grupos de IPRS nos anos de 2006 e 2008.

Tabela 12: Classificação dos municípios nos Grupos de IPRS nos anos de 2006 e 2008

continua

Municípios	2006	2008
Angatuba	5	5
Arandu	5	4
Barão de Antonina	4	4
Bernardino de Campos	5	4
Bom Sucesso de Itararé	5	5

Municípios	conclusão	
	2006	2008
Buri	5	5
Campina do Monte Alegre	4	5
Capão Bonito	5	5
Cerqueira César	5	5
Coronel Macedo	5	5
Fartura	3	4
Guapiara	5	4
Guareí	5	5
Ipaussu	4	4
Itaberá	4	4
Itaí	2	2
Itapetininga	5	4
Itapeva	5	5
Itaporanga	4	3
Itararé	5	4
Itatinga	4	4
Manduri	4	4
Nova Campina	5	5
Paranapanema	2	2
Pilar do Sul	4	4
Piraju	3	3
Ribeirão Branco	5	5
Ribeirão Grande	4	4
Riversul	5	5
São Miguel Arcanjo	5	5
Sarutaiá	5	5
Taguaí	3	4
Taquarituba	4	4
Taquarivaí	5	5
Tejupá	5	5
Timburi	3	3

Grupo 2 - Municípios que, embora com níveis de riqueza elevados, não exibem bons indicadores sociais

Grupo 3 - Municípios com nível de riqueza baixo, mas com bons indicadores nas demais dimensões

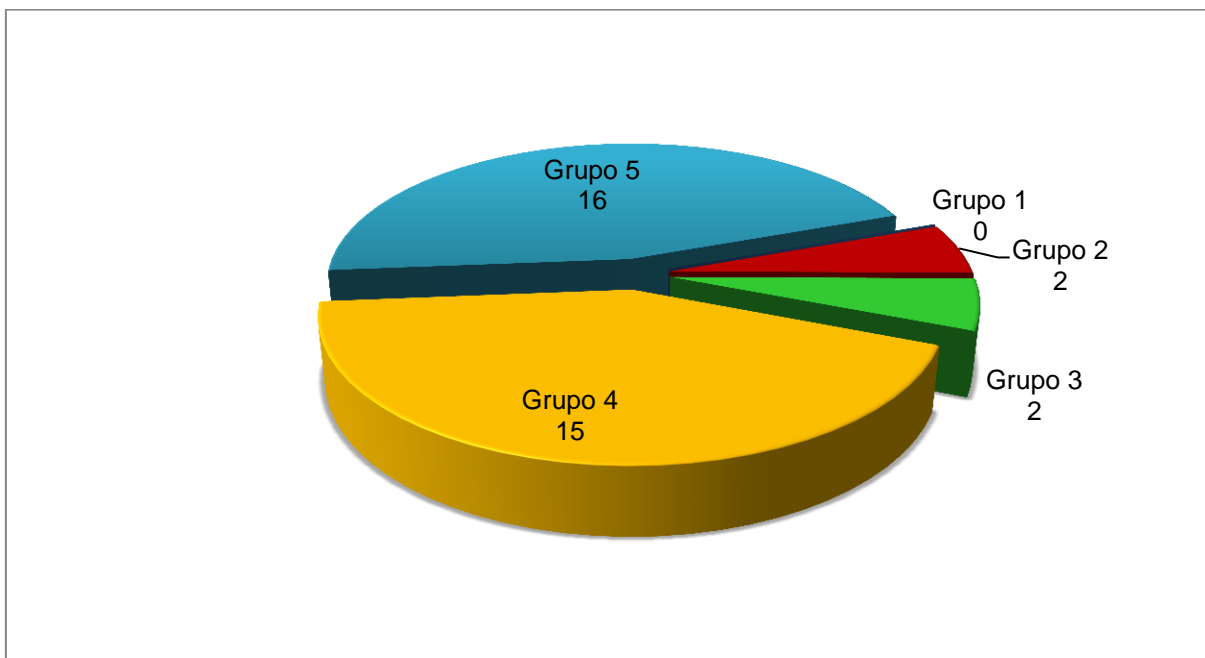
Grupo 4 - Municípios que apresentam baixos níveis de riqueza e nível intermediário de longevidade e/ou escolaridade

Grupo 5 - Municípios mais desfavorecidos, tanto em riqueza com nos indicadores sociais

Fonte: Fundação Seade (2012)

A Figura 21 mostra a distribuição dos 36 municípios da Bacia do ALPA nos 5 diferentes Grupos do IPRS em 2008, apresentando grande concentração dos mesmos nos Grupos 5 e 4.

Figura 21: Grupos de IPRS no CBH-ALPA



Fonte: Fundação Seade (2012)

Nenhum município se classificou no Grupo 1, que agrega bons indicadores de riqueza, longevidade e escolaridade.

No Grupo 2 foram classificados 2 municípios que, embora com níveis de riqueza elevados, não são capazes de atingir bons indicadores sociais.

No Grupo 3 foram classificadas 2 cidades, apresentando baixos níveis de riqueza e bons indicadores de longevidade e escolaridade.

No Grupo 4 estão inseridos 15 municípios com baixo nível de riqueza e deficiência em um dos indicadores sociais.

O Grupo 5, caracterizado por ter as 3 dimensões insatisfatórias engloba 16 municípios, entre eles, Itapetininga e Itapeva, que se mantiveram no mesmo Grupo desde 2008.

A Tabela 13 apresenta a posição dos municípios do CBH-ALPA no ranking Estadual do IPRS (2008)

Tabela 13: Posição dos municípios do CBH-ALPA no ranking Estadual do IPRS

continua

Municípios	Riqueza	Longevidade	Escolaridade
Angatuba	447	500	533
Arandu	538	260	571
Barão de Antonina	631	598	289
Bernardino de Campos	314	248	440
Bom Sucesso de Itararé	624	636	453
Buri	531	589	581
Campina do Monte Alegre	580	508	391
Capão Bonito	554	541	515
Cerqueira César	400	489	422
Coronel Macedo	622	604	475
Fartura	553	170	373
Guapiara	635	335	622
Guareí	549	398	597
Ipaussu	323	563	45
Itaberá	501	177	546
Itaí	128	594	616
Itapetininga	290	354	463
Itapeva	450	590	404
Itaporanga	623	166	185
Itararé	560	370	534
Itatinga	397	279	594
Manduri	395	331	458
Nova Campina	513	607	630
Paranapanema	127	188	564
Pilar do Sul	586	294	528
Piraju	286	257	233
Ribeirão Branco	641	529	639
Ribeirão Grande	607	524	284
Riversul	642	644	375
São Miguel Arcanjo	577	439	576
Sarutaiá	611	609	436
Taguaí	515	29	409

conclusão

Municípios	Riqueza	Longevidade	Escolaridade
Taquarituba	341	137	599
Taquarivaí	507	562	605
Tejupá	599	597	486
Timburi	592	310	135

Fonte: Fundação Seade (2012)

5.2.3.5 Projeção de população

Em relação à projeção populacional, a Tabela 14 demonstra que para o ano de 2020, avalia-se a população dos municípios integrantes da Bacia em 861.459 habitantes.

Tabela 14: Projeção da População (hab.)

continua

Município	Total			Homem			Mulher		
	2010	2015	2020	2010	2015	2020	2010	2015	2020
Angatuba	22.184	24.057	25.221	11.233	12.130	12.660	10.951	11.927	12.561
Arandu	6.123	6.807	7.040	3.088	3.419	3.524	3.035	3.388	3.516
Barão de Antonina	3.113	3.004	3.065	1.590	1.498	1.520	1.523	1.506	1.545
Bernardino de Campos	10.775	11.744	11.958	5.251	5.769	5.868	5.524	5.975	6.090
Bom Sucesso de Itararé	3.568	4.554	4.996	1.815	2.311	2.521	1.753	2.243	2.475
Buri	18.555	19.026	19.932	9.499	9.776	10.187	9.056	9.250	9.745
Campina do Monte Alegre	5.564	6.260	6.506	2.851	3.152	3.259	2.713	3.108	3.247
Capão Bonito	46.183	48.796	49.811	23.025	24.240	24.676	23.158	24.556	25.135
Cerqueira César	17.511	18.025	18.785	8.663	8.927	9.283	8.848	9.098	9.502
Coronel Macedo	5.006	5.384	5.400	2.567	2.711	2.707	2.439	2.673	2.693
Fartura	15.317	16.129	16.479	7.427	7.979	8.135	7.890	8.150	8.344
Guapiara	18.012	23.214	24.532	9.161	11.743	12.369	8.851	11.471	12.163
Guareí	14.522	14.654	15.172	8.889	8.294	8.520	5.633	6.360	6.652
Ipaussu	13.653	14.333	14.872	6.888	7.107	7.357	6.765	7.226	7.515
Itaberá	17.867	18.476	18.671	9.021	9.218	9.280	8.846	9.258	9.391

conclusão

Município	Total			Homem			Mulher		
	2010	2015	2020	2010	2015	2020	2010	2015	2020
Itaí	23.982	25.748	27.312	12.743	12.994	13.730	11.239	12.754	13.582
Itapetininga	144.209	156.099	164.224	72.084	77.643	81.535	72.125	78.456	82.689
Itapeva	87.711	99.364	104.304	43.224	48.868	51.223	44.487	50.496	53.081
Itaporanga	14.547	14.281	14.383	7.280	7.087	7.117	7.267	7.194	7.266
Itararé	47.922	54.117	56.318	23.519	26.662	27.706	24.403	27.455	28.612
Itatinga	18.029	20.165	21.344	9.218	10.202	10.759	8.811	9.963	10.585
Manduri	8.986	9.059	9.300	4.516	4.551	4.653	4.470	4.508	4.647
Nova Campina	8.504	10.889	11.996	4.340	5.570	6.106	4.164	5.319	5.890
Paranapanema	17.788	19.090	20.217	9.053	9.719	10.244	8.735	9.371	9.973
Pilar do Sul	26.385	30.356	32.166	13.406	15.354	16.199	12.979	15.002	15.967
Piraju	28.470	30.428	30.889	13.825	14.842	15.051	14.645	15.586	15.838
Ribeirão Branco	18.292	20.740	20.983	9.409	10.613	10.678	8.883	10.127	10.305
Ribeirão Grande	7.422	7.428	7.532	3.795	3.754	3.789	3.627	3.674	3.743
Riversul	6.171	6.538	6.491	3.052	3.257	3.221	3.119	3.281	3.270
São Miguel Arcanjo	31.445	31.872	32.752	15.993	16.047	16.418	15.452	15.825	16.334
Sarutaiá	3.623	4.396	4.551	1.820	2.196	2.267	1.803	2.200	2.284
Taguaí	10.795	11.624	12.270	5.369	5.816	6.124	5.426	5.808	6.146
Taquarituba	22.288	25.789	26.818	11.092	12.825	13.298	11.196	12.964	13.520
Taquarivaí	5.145	6.769	7.493	2.575	3.409	3.762	2.570	3.360	3.731
Tejupá	4.813	5.051	5.123	2.470	2.599	2.622	2.343	2.452	2.501
Timburi	2.647	2.569	2.553	1.364	1.303	1.286	1.283	1.266	1.267
TOTAL	757.127	826.835	861.459	381.115	413.585	429.654	376.012	413.250	431.805

Fonte: Fundação Seade (2012)

Analisando o quadro de Projeção de População, demonstrado na Tabela 14 vemos que a maioria dos municípios terá suas populações aumentadas até 2020.

No período analisado, Itapetininga continuará mantendo a primeira posição em termos de população total na Bacia do Alto Paranapanema, chegando a 164.224 habitantes em 2020, número este 11,55% maior do que apresentava em 2010. Por

outro lado haverá pouca alteração em relação ao município menos populoso, que hoje é Timburi.

Em 2020, Timburi estará com 2553 habitantes, ou seja, 1,8 a menos do que tinha em 2010.

Uma importante consequência das tendências esperadas para os componentes demográficos é a expressiva modificação do perfil populacional do Estado de São Paulo, nos próximos 20 anos. A pirâmide etária projetada para 2020 revela uma população marcadamente adulta, em pleno processo de envelhecimento populacional.

A população idosa, representada pelo contingente com idade superior a 65 anos, é a parcela que mais aumentará nos próximos anos, resultando em uma população residente no Estado de São Paulo mais volumosa em 2020 do que a atual, embora com taxas anuais de crescimento desacelerando a cada período de projeção (FUNDAÇÃO SEADE, 2012).

A Tabela 15 mostra a projeção da população da UGRHI-14 e do Estado de São Paulo

Tabela 15: Projeção da população da UGRHI-14 e do Estado de São Paulo

Municípios	Total (hab)			Incremento Populacional (%)		População CBH-ALPA/ População do Estado de São Paulo (%)		
	2010	2015	2020	2010-2015	2015-2020	2010	2015	2020
Integrantes CBH-ALPA	757.127	826.835	861.459	1,761483	0,8204461	1,8366311	1,8697298	1,873866
CBH-ALPA e agregados	984.926	1.072.014	1.116.079	1,6945578	0,8056506	2,3892237	2,4241553	2,4277215
Estado de São Paulo	41.223.683	44.222.166	45.972.284	1,4042647	0,7762507	-	-	-

Fonte: Fundação Seade (2012)

5.2.4 Dinâmica econômica dos setores produtivos

A dinâmica econômica dos setores produtivos nos municípios da Bacia, no que diz respeito ao número de estabelecimentos, conforme demonstra a Tabela 16.

Tabela 16: Setores da economia nos municípios do CBH-ALPA (2010)

continua

Município	Quantidade de estabelecimento Indústrias	Quantidade de estabelecimentos Comerciais	Quantidade de estabelecimentos de Serviço
Angatuba	31	206	102
Arandu	3	24	17
Barão de Antonina	7	11	7
Bernardino de Campos	32	86	65
Bom Sucesso de Itararé	9	16	14
Buri	23	156	56
Campina do Monte Alegre	13	41	25
Capão Bonito	62	423	207
Cerqueira César	19	129	91
Coronel Macedo	5	13	12
Fartura	47	168	102
Guapiara	11	88	38
Guareí	17	55	38
Ipaussu	38	107	84
Itaberá	19	107	44
Itaí	22	157	98
Itapetininga	187	1.380	921
Itapeva	125	948	591
Itaporanga	22	114	50
Itararé	61	403	244
Itatinga	23	131	94
Manduri	30	78	45
Nova Campina	14	30	9,00
Paranapanema	14	176	84
Pilar do Sul	34	313	129
Piraju	75	323	224

conclusão

Município	Quantidade de estabelecimento Indústrias	Quantidade de estabelecimentos Comerciais	Quantidade de estabelecimentos de Serviço
Ribeirão Branco	8	89	26
Ribeirão Grande	5	31	14
Riversul	9	24	10
São Miguel Arcanjo	32	263	121
Sarutaiá	6	24	7
Taguaí	58	107	39
Taquarituba	62	236	123
Taquarivaí	3	26	20
Tejupá	2	14	9
Timburi	3	12	8
TOTAL	1.131	6.509	3.768

Fonte: Fundação Seade (2012)

Por outro lado, o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), em conjunto com outros órgãos estaduais de estatística, entre os quais a Fundação Seade, desenvolveu uma nova metodologia para cálculo do PIB dos municípios paulistas, que consiste basicamente, no rateio do valor adicionado das principais atividades econômicas contidas no PIB do Estado por meio de indicadores penitentes a cada uma delas.

Com a mudança metodológica, alterou-se a participação dos setores na composição do valor adicionado do estado. A principal modificação foi o maior peso atribuído ao setor de serviços até então sub-representado no PIB paulista, em detrimento da participação agropecuária e, em menor medida, da indústria.

O aumento da participação do setor decorre, entre outras mudanças, da separação entre aluguéis e serviços prestados as empresas, bem como da nova forma de mensuração deste segmento, que adquiriu maior representatividade, com reflexos importantes em todo o Estado de São Paulo. Desta forma, a participação dos setores dos municípios do CBH-ALPA é a seguinte, de acordo com a Tabela 17.

Tabela 17: Participação dos setores no valor adicionado dos municípios do CBH-ALPA (2009)

continua

Município	Participação da Agropecuária (%)	Participação da Indústria (%)	Participação dos Serviços (%)
Angatuba	19,81	30,92	49,27
Arandu	29,04	11,66	59,3
Barão de Antonina	17,52	13,82	68,66
Bernardino de Campos	10,32	18,29	71,39
Bom Sucesso de Itararé	8,42	27,94	63,64
Buri	39,36	7,51	53,13
Campina do Monte Alegre	27,62	14,22	58,16
Capão Bonito	28,57	13,34	58,09
Cerqueira César	12,18	33,56	54,26
Coronel Macedo	37,62	7,29	55,09
Fartura	12,23	16,53	71,24
Guapiara	27,96	16,27	55,78
Guareí	30,52	14,10	55,39
Ipaussu	6,53	35,46	58,00
Itaberá	45,00	5,74	49,27
Itaí	19,93	17,86	62,20
Itapetininga	16,51	26,32	57,17
Itapeva	19,31	12,03	68,66
Itaporanga	13,38	9,67	76,95
Itararé	10,68	16,72	72,60
Itatinga	35,52	12,66	51,82
Manduri	13,45	17,28	69,27
Nova Campina	22,04	37,05	40,91
Paranapanema	22,27	7,90	69,83
Pilar do Sul	24,72	8,58	66,71
Piraju	5,20	21,82	72,98
Ribeirão Branco	37,96	6,59	55,45
Ribeirão Grande	17,83	33,85	48,32
Riversul	20,52	13,00	66,48
São Miguel Arcanjo	31,93	7,85	60,22

conclusão

Município	Participação da Agropecuária (%)	Participação da Indústria (%)	Participação dos Serviços (%)
Sarutaiá	15,95	12,04	72,02
Taguaí	7,70	37,49	54,81
Taquarituba	13,54	11,06	75,39
Taquarivaí	34,57	7,59	57,84
Tejupá	25,82	12,16	62,02
Timburi	26,02	8,23	65,75

Fonte: Fundação Seade (2012)

5.2.5 Indústria

Considerando os dados de participação no valor adicionado na indústria estadual, a bacia hidrográfica em estudo participa muito pouco do total estadual. Por outro lado, o setor industrial da Bacia tem peso significativo na sua economia.

Com um percentual superior ao do Estado de São Paulo, aproximadamente 17% dos assalariados da Bacia estão empregados na indústria.

Os assalariados trabalhando neste setor encontram-se concentrados nos ramos de atividades madeireira, de celulose e de mineração. Nas cidades Capão Bonito e Campina Nova concentra-se a maior parte dos assalariados neste setor da economia.

5.2.6 Comércio

Segundo a Tabela 17, na Região da Bacia do Alto Paranapanema a participação do setor de comércio é mais expressivo se comparado aos setores de indústria e serviços.

Polarizada pelas grandes cidades do interior e com grande acessibilidade, a região não possui os atrativos locais típicos para a implantação de comércio mais especializado, grandes redes de varejo ou atacado. Mesmo com a interferência dos fatores citados acima, observa-se que nos municípios com baixo número de estabelecimentos, o valor adicionado da participação de serviços e comércio é mais

significativo do que a indústria, como no caso do município de Iporanga, Fartura e Manduri.

5.2.7 Serviços

As transformações socioeconômicas advindas com a globalização dos mercados, o aumento da renda agrícola e a introdução maciça da informática modificaram as relações de trabalho, tendo um impacto significativo no chamado setor terciário da economia.

Aparecem novas atividades que até então não existiam ou eram internalizadas dentro da própria sede das empresas. Serviços de informática, redes de TV a cabo, provedores de internet, consultoria para o setor agropecuário, serviço hoteleiro especializado são alguns dos exemplos de uma nova demanda presente na maioria das aglomerações urbanas. O próprio processo de urbanização da região aumenta a demanda por serviços pessoais e sociais. Por outro lado, o setor de serviços é, em grande parte, independente da proximidade entre fornecedores e consumidores, propiciando uma maior liberdade de localização.

Grande parte das atividades terciárias que atendem à Bacia está concentrada nos grandes polos regionais e suas cercanias, aumentando a produtividade dos investimentos feitos no setor. Como resultado, na maioria das cidades internas à bacia predomina um setor de serviço inexpressivo, que atende às necessidades mais tradicionais do setor – pequenos hotéis, pensões, bares, costureiras, oficinas. Piraju se destaca como o principal centro terciário da Bacia, seguido por Taquarituba, Itaporanga e Itapeva, que apresentam maior destaque neste setor da economia.

Piraju é considerada estância turística sendo banhada pelas Represas Jurumirim, Xavantes, Piraju e o rio Paranapanema que corta a cidade. Esportes aquáticos, pescarias e várias opções de lazer e descanso.

5.2.8 Potencialidades

Na área da Bacia do Alto Paranapanema, os solos mais férteis são os

classificados como terra roxa legítima e terra roxa estruturada, originadas das rochas básicas e que ocupam cerca de 20% da área. São solos argilosos, poucos erosivos, bem drenados e intensamente utilizados para agricultura de café, milho, cana-de-açúcar e soja.

Já os latossolos vermelho escuro, estão presentes em 30% da área e apresentam baixa fertilidade natural. São poucos erosivos e utilizados principalmente para cultura de cana-de-açúcar, café, citrus e milho, e para atividades pastoris.

O podzólico vermelho amarelo – variação Piracicaba, de ocorrência restrita, é utilizado também para atividades agropastoris.

O restante dos solos presentes, na maioria de natureza arenosa, mais propensos às danosas ações erosivas, são de pouco interesse agrícola, prestando-se mais as pastagens.

A Tabela 18 demonstra dados relevantes sobre o valor adicionado total, por setores de atividade econômica, Produto Interno Bruto Total e per capita a preços correntes dos municípios que compõem a Bacia do ALPA.

Tabela 18: Valor adicionado total, por setores de atividade econômica, PIB Total e per capita a preços correntes municípios do Estado de São Paulo (2009)

continua

Municípios	Valor Adicionado				Total (em milhões de reais)	Impostos (em milhões de reais)	PIB ² (em milhões de reais)	PIB per Capita ³ (em reais)
	Agropecuária (em milhões de reais)	Indústria (em milhões de reais)	Serviços (em milhões de reais)					
			Administração Pública	Total ¹				
ESTADO DE SÃO PAULO	14.764,20	264.690,26	88.830,56	631.932,01	911.386,46	172.967,03	1.084.353,49	26.202,22
Angatuba	67,19	104,88	46,38	167,10	339,17	31,44	370,61	15.957,25
Arandu	19,01	7,64	14,21	38,83	65,47	3,45	68,93	11.095,77
Barão de Antonina	4,11	3,24	8,01	16,12	23,48	1,00	24,48	8.633,84
Bernardino de Campos	11,81	20,93	20,67	81,71	114,45	10,95	125,40	11.637,06
Bom Sucesso de Itararé	2,49	8,25	9,28	18,78	29,52	2,46	31,98	8.059,79
Buri	92,50	17,65	40,60	124,87	235,02	11,47	246,49	13.583,55

conclusão

Municípios	Valor Adicionado				Total (em milhões de reais)	Impostos (em milhões de reais)	PIB ² (em milhões de reais)	PIB per Capita ³ (em reais)
	Agropecuária (em milhões de reais)	Indústria (em milhões de reais)	Serviços (em milhões de reais)					
			Administração Pública	Total ¹				
ESTADO DE SÃO PAULO	14.764,20	264.690,26	88.830,56	631.932,01	911.386,46	172.967,03	1.084.353,49	26.202,22
Campina do Monte Alegre	19,06	9,81	13,20	40,13	69,00	4,84	73,84	13.281,40
Capão Bonito	156,74	73,19	94,16	318,66	548,60	32,83	581,43	12.547,48
Coronel Macedo	21,14	4,10	11,43	30,96	56,19	2,43	58,62	10.971,63
Fartura	18,62	25,17	31,09	108,46	152,25	10,27	162,51	10.856,62
Guapiara	46,64	27,14	39,45	93,06	166,84	8,88	175,72	8.396,90
Guareí	38,13	17,62	28,27	69,21	124,96	7,09	132,05	8.851,53
Ipaussu	11,76	63,85	29,27	104,43	180,05	16,44	196,49	14.438,98
Itaberá	139,90	17,84	34,70	153,18	310,92	16,13	327,04	18.504,23
Itaí	62,68	56,17	47,02	195,58	314,44	28,87	343,31	14.249,36
Itapetininga	324,83	517,64	274,97	1.124,49	1.966,97	197,80	2.164,77	14.547,42
Itapeva	199,57	124,35	191,26	709,62	1.033,55	87,15	1.120,70	12.484,40
Itaporanga	15,13	10,94	29,75	87,03	113,10	6,21	119,30	8.071,95
Itararé	53,52	83,78	99,11	363,76	501,06	49,80	550,86	10.714,68
Itatinga	75,68	26,97	18,63	110,41	39,70	13,09	226,15	11.849,41
Manduri	10,11	13,00	18,29	52,09	75,20	6,78	81,98	8.986,38
Nova Campina	27,68	46,55	20,81	51,40	125,63	11,63	137,26	14.811,89
Paranapanema	59,86	21,24	44,01	187,67	268,77	22,82	291,60	16.426,08
Pilar do Sul	68,23	23,68	54,03	184,15	276,05	17,48	293,54	10.315,86
Ribeirão Branco	74,16	12,88	38,30	108,32	195,37	7,72	203,09	10.914,76
Ribeirão Grande	12,67	24,04	15,71	34,32	71,03	11,63	82,65	11.821,15
Riversul	8,61	5,46	13,45	27,90	41,97	1,69	43,66	6.696,57
Sarutaiá	4,45	3,36	9,01	20,09	27,90	1,14	29,04	7.662,83
Taguaí	8,55	41,63	21,41	60,87	111,05	9,45	120,49	11.106,52
Taquarituba	31,82	25,99	43,49	177,15	234,96	18,38	253,34	10.986,04

conclusão

Municípios	Valor Adicionado				Total (em milhões de reais)	Impostos (em milhões de reais)	PIB ² (em milhões de reais)	PIB per Capita ³ (em reais)
	Agropecuária (em milhões de reais)	Indústria (em milhões de reais)	Administração Pública	Serviços (em milhões de reais) Total ¹				
ESTADO DE SÃO PAULO	14.764,20	264.690,26	88.830,56	631.932,01	911.386,46	172.967,03	1.084.353,49	26.202,22
Taquarivaí	29,78	6,54	13,39	49,82	86,14	6,11	92,25	16.648,28
Tejupá	11,96	5,63	12,47	28,72	46,32	2,45	48,77	9.624,56
Timburi	7,26	2,30	6,80	18,34	27,90	1,63	29,52	11.587,38
Total em reais	1.600,11	1.405,25	1.329,99	4.659,15	7.664,56	625,6	8.290,12	358.046,06
Participação⁴ (em %)	10,83	0,53	1,49	0,73	0,84	0,36	0,76	

¹ Inclui o VA da Administração Pública

² O PIB do Município é estimado somando os impostos ao VA total

³ O PIB *per Capita* foi calculado utilizando a população estimada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE

⁴ Participação percentual em relação ao Estado de São Paulo

Fonte: IBGE/ Fundação Seade (2012)

O cálculo do PIB dos municípios paulistas, realizado pela Fundação Seade, dados de 2009, insere-se em projeto de âmbito nacional, coordenado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), que abrange todos os municípios brasileiros. A metodologia utilizada – desenvolvida conjuntamente pelo IBGE e órgãos estaduais de estatística, entre os quais a Fundação Seade – consiste basicamente no rateio, entre os municípios, do valor adicionado das principais atividades econômicas contidas no PIB do Estado (inclusive impostos), por meio de indicadores pertinentes a cada uma delas. Como a mesma metodologia é adotada em todo o país, é possível comparar o PIB dos municípios paulistas com o daqueles dos demais Estados.

Os resultados ora apresentados correspondem a 2009, últimos dados divulgados. Além disso, conforme previsto na metodologia, foram revistos os resultados de 2008, com a atualização das informações sobre consumo de energia elétrica, provenientes da Secretaria de Energia do Estado de São Paulo, e pessoal ocupado, da Relação Anual de Informações Sociais (RAIS). Tais ajustes não acarretaram alterações relevantes na participação dos municípios paulistas no PIB do Estado em relação ao que foi divulgado no ano passado, nem mudanças no ranking dos municípios com maior peso na economia paulistas em 2008.

A importância econômica dos municípios paulistas se evidencia na análise do resultado do rateio do PIB municipal em âmbito nacional. O caso da capital do Estado de São Paulo é especial, uma vez que sua participação no PIB do país (12%) supera não somente a de todos os demais municípios brasileiros, mas também a de todos os Estados, exceto São Paulo. As informações ora divulgadas na Tabela 18 permitem diferentes análises, como o grau de concentração espacial das atividades econômicas no Estado, o perfil setorial e o comportamento do PIB per capita dos municípios da Bacia do ALPA.

De acordo com a Fundação Seade (2012), não houve alteração substancial no grau de concentração das atividades econômicas no Estado de São Paulo, em 2009: a capital respondeu por 35,9% do PIB paulista, os 31 municípios da Bacia do ALPA, correspondem a 0,78% de toda a riqueza produzida no território paulista.

Ao contrário dos setores indústria e serviços, o grau de concentração da produção agropecuária é mais evidente na região do ALPA. A Tabela 19 demonstra que dentre os dez principais municípios geradores de toda a riqueza produzida no território paulista na agropecuária, sete são da Bacia do ALPA.

Tabela 19: Valor adicionado da agropecuária¹ e participação no total - municípios selecionados do Estado de São Paulo² (2009)

Municípios	VA da agropecuária (em R\$ milhões correntes)	Participação (%)	Participação acumulada (%)
Estado de São Paulo	14.764,20	100,00	100,00
1. Itapetininga	324,83	2,20	2,20
2. Casa Branca	236,76	1,60	3,80
3. Itapeva	199,57	1,35	5,16
4. Mogi Guaçu	172,30	1,17	6,32
5. Capão Bonito	156,74	1,06	7,38
6. Itaberá	139,90	0,95	8,33
7. Itápolis	128,29	0,87	9,20
8. Guaiá	112,43	0,76	9,96
9. São Miguel Arcanjo	112,04	0,76	10,72
10. Mogi das Cruzes	110,67	0,75	11,47

¹ A preços correntes.

² Correspondem aos dez municípios com maior PIB.

Fonte: IBGE/ Fundação Seade (2012)

A fim de confirmar os dados apresentados, e ressaltar que a Bacia do ALPA apresenta-se como uma região eminentemente agrícola com vocação também para o turismo as Tabelas 20 e 21 apresentam os indicadores da agropecuária e produção florestal desta região.

Tabela 20: Indicadores da agropecuária e produção florestal da região do CBH-ALPA

continua

Município	Finanças Públicas Municipais - Total de Despesas Municipais – Agricultura e Organização Agrária (em reais de 2011)		Trabalho - Vínculos Empregatícios na Agropecuária		Agropecuária e Produção Florestal - Crédito Rural (em reais de 2011)		Agropecuária e Produção Florestal - Crédito Rural - Agricultura (em reais de 2011)	
	2009	2010	2009	2010	2009	2010	2009	2010
Angatuba	255.485	-	1.213	1.111	27.932.116	24.698.746	25.088.154	20.918.555
Arandu	247.675	-	755	647	5.748.600	7.660.085	5.366.060	7.225.920
Barão de Antonina	424.958	-	28	28	987.275	1.379.017	456.259	553.819
Bernardino de Campos	311.124	-	370	356	10.432.201	10.348.827	9.350.161	9.425.543
Bom Sucesso de Itararé	227.926	-	92	84	34.397	26.144	-	-
Buri	306.620	-	984	1.027	25.990.091	26.750.711	25.657.760	25.926.342
Campina do Monte Alegre	190.588	-	137	130	5.703.381	8.053.184	5.017.560	6.568.778
Capão Bonito	1.095.936	-	1.596	1.650	22.306.768	19.942.922	21.437.336	18.436.642
Coronel Macedo	310.847	-	134	122	13.169.288	12.532.372	12.178.303	11.030.802
Cerqueira César	632.354	-	1.108	885	7.573.278	4.349.900	5.348.692	2.857.309
Fartura	361.367	-	345	328	7.914.005	7.520.336	3.631.931	3.281.484
Guapiara	1.221.262	-	453	427	8.450.206	6.148.778	8.364.274	6.053.037
Guareí	419.308	-	328	366	4.551.887	5.179.506	1.860.566	651.948
Ipaussu	337.862	-	230	172	5.936.220	4.809.517	5.858.515	4.639.752
Itaberá	432.638	-	568	540	64.469.122	61.388.979	61.608.381	57.439.477
Itaí	409.483	-	1.990	2.081	46.257.202	47.051.826	42.404.140	44.677.290
Itapetininga	10.873	-	7.278	6.235	87.927.293	55.772.132	76.985.296	30.236.939
Itapeva	1.114.644	-	3.056	3.418	67.094.732	62.624.131	64.332.075	57.801.179
Itaporanga	560.127	-	152	165	10.398.507	9.565.011	8.616.076	7.207.042
Itararé	1.205.787	-	414	494	29.452.271	29.328.040	26.134.152	25.127.868
Itatinga	111.132	-	841	765	6.576.720	5.166.025	4.821.558	3.864.132

conclusão

Município	Finanças Públicas Municipais - Total de Despesas Municipais – Agricultura e Organização Agrária (em reais de 2011)		Trabalho - Vínculos Empregatícios na Agropecuária		Agropecuária e Produção Florestal - Crédito Rural (em reais de 2011)		Agropecuária e Produção Florestal - Crédito Rural - Agricultura (em reais de 2011)	
	2009	2010	2009	2010	2009	2010	2009	2010
Manduri	77.214	-	631	633	8.478.743	6.276.333	7.831.320	5.483.583
Nova Campina	178.129	-	362	341	2.906.896	1.591.672	2.757.188	1.498.854
Paranapanema	599.226	-	1.858	1.869	73.795.319	100.725.575	70.883.085	94.980.969
Pilar do Sul	-	-	1.201	1.180	14.432.874	24.301.786	13.509.773	23.537.225
Piraju	581.886	-	683	623	15.080.071	12.592.350	12.463.114	11.094.740
Ribeirão Branco	577.973	-	1.268	1.754	5.526.681	6.139.743	5.232.719	5.315.404
Ribeirão Grande	663.962	-	68	94	628.021	746.252	576.033	583.440
Paranapanema	599.226	-	1.858	1.869	73.795.319	100.725.575	70.883.085	94.980.969
Riversul	198.304	-	28	41	1.969.355	1.864.907	1.375.987	673.542
São Miguel Arcanjo	413.040	-	1.414	1.450	33.718.495	28.066.911	32.486.297	26.639.955
Sarutaiá	-	-	186	148	4.910.325	2.351.849	4.413.381	2.152.408
Taguaí	453.974	-	148	162	3.030.108	3.033.905	1.321.008	1.415.356
Taquarituba	413.849	-	662	508	55.575.613	44.498.424	54.339.890	42.067.424
Taquarivaí	699.847	-	699	634	26.408.160	42.616.856	26.387.537	42.186.811
Tejupá	80.657	-	216	356	10.004.340	14.672.714	9.021.114	13.599.242
Timburi	116.326	-	214	154	6.669.565	4.702.840	6.064.748	4.301.849

Fonte: Fundação Seade (2012)

Tabela 21: Indicadores da agropecuária da região do CBH-ALPA (2010)

continua

Município	Produto e Renda - Valor Adicionado da Agropecuária (em milhões de reais correntes)		Produto e Renda - Participação da Agropecuária no Total do Valor Adicionado (em %)		Trabalho - Participação dos Vínculos Empregatícios na Agropecuária no Total de Vínculos (em %)		Trabalho - Rendimento Médio nos Vínculos Empregatícios na Agropecuária (em reais correntes)	
	2009	2010	2009	2010	2009	2010	2009	2010
Angatuba	67,19	-	19,81	-	28,68	26,55	736,35	864,19
Arandu	19,01	-	29,04	-	60,50	54,10	598,61	800,12
Barão de Antonina	4,11	-	17,52	-	9,66	7,71	620,05	673,85
Bernardino de Campos	11,81	-	10,32	-	17,06	15,50	750,98	861,57

continua

Município	Produto e Renda - Valor Adicionado da Agropecuária (Em milhões de reais correntes)		Produto e Renda - Participação da Agropecuária no Total do Valor Adicionado (em %)		Trabalho - Participação dos Vínculos Empregatícios na Agropecuária no Total de Vínculos (em %)		Trabalho - Rendimento Médio nos Vínculos Empregatícios na Agropecuária (Em reais correntes)	
	2009	2010	2009	2010	2009	2010	2009	2010
Bom Sucesso de Itararé	2,49	-	8,42	-	22,01	15,88	685,63	770,47
Buri	92,50	-	39,36	-	36,00	34,63	761,15	841,83
Campina do Monte Alegre	19,06	-	27,62	-	20,15	19,43	1.135,11	1.090,48
Capão Bonito	156,74	-	28,57	-	24,34	24,0	706,20	759,39
Cerqueira César	27,02	-	12,18	-	29,73	23,97	537,14	762,94
Coronel Macedo	21,14	-	37,62	-	24,77	19,74	716,41	770,67
Fartura	18,62	-	12,23	-	12,58	10,70	593,16	723,55
Guapiara	46,64	-	27,96	-	25,54	23,93	543,00	575,08
Guareí	38,13	-	30,52	-	19,23	19,66	690,26	776,94
Ipaussu	11,76	-	6,53	-	7,33	5,25	754,38	830,12
Itaberá	139,90	-	45,00	-	27,32	24,95	962,90	1.057,25
Itaí	62,68	-	19,93	-	40,14	39,0	1.085,96	1.160,35
Itapetininga	324,83	-	16,51	-	23,84	18,92	828,69	951,18
Itapeva	199,57	-	19,31	-	18,49	18,97	766,39	842,61
Itaporanga	15,13	-	13,38	-	10,22	9,72	775,68	761,41
Itararé	53,52	-	10,68	-	5,34	6,63	937,39	1.040,67
Itatinga	75,68	-	35,52	-	30,83	25,62	550,97	669,50
Manduri	10,11	-	13,45	-	39,91	46,20	638,71	759,35
Nova Campina	27,68	-	22,04	-	20,02	20,04	753,17	863,79
Paranapanema	59,86	-	22,27	-	44,05	42,46	632,20	658,94
Pilar do Sul	68,23	-	24,72	-	23,46	20,97	817,63	939,79
Piraju	16,86	-	5,20	-	12,88	11,19	642,27	708,47
Ribeirão Branco	74,16	-	37,96	-	50,58	58,64	562,01	624,16
Ribeirão Grande	12,67	-	17,83	-	12,35	12,97	699,67	743,25
Riversul	8,61	-	20,52	-	6,68	8,72	634,82	724,20

conclusão

Município	Produto e Renda - Valor Adicionado da Agropecuária (Em milhões de reais correntes)		Produto e Renda - Participação da Agropecuária no Total do Valor Adicionado (em %)		Trabalho - Participação dos Vínculos Empregatícios na Agropecuária no Total de Vínculos (em %)		Trabalho - Rendimento Médio nos Vínculos Empregatícios na Agropecuária (Em reais correntes)	
	2009	2010	2009	2010	2009	2010	2009	2010
São Miguel Arcanjo	112,04	-	31,93	-	34,34	34,62	733,12	794,64
Sarutaiá	4,45	-	15,95	-	36,76	30,58	593,22	677,56
Taguaí	8,55	-	7,70	-	4,74	4,58	684,74	764,66
Taquarituba	31,82	-	13,54	-	17,48	13,31	820,03	953,30
Taquarivaí	29,78	-	34,57	-	54,23	46,48	807,18	882,11
Tejupá	11,96	-	25,82	-	43,29	48,50	605,83	716,71
Timburi	7,26	-	26,02	-	50,00	44,64	549,17	701,75

Fonte: Fundação Seade (2012)

As Tabelas de 22 a 26 evidenciam a grande variedade dos produtos agrícolas produzidos na região da Bacia do ALPA. Os dados das áreas de plantio predominantes em cada Município são indicativos, uma vez que alguns municípios estão parcialmente inseridos na UGRHI-14, além de não contemplarem outras culturas menores.

Tabela 22: Principais culturas agrícolas por município

continua

Município	Abacate (ton.)	Abacaxi (mil frutos)	Algodão Herb. (ton.)	Arroz (casca)	Banana (cacho)	Batata inglesa (ton.)	Café (ton.)
Angatuba	-	-	3.500	540	650	3.000	23
Arandu	-	-	-	-	9.000	-	834
Barão de Antonina	-	-	-	180	-	-	180
Bernardino de Campos	1.944	-	203	21	-	-	110
Bom Sucesso de Itararé	-	-	-	1	-	-	-
Buri	-	-	-	-	-	6.500	-
Campina do Monte Alegre	-	-	-	660	-	1.559	-
Capão Bonito	2.000	-	-	-	-	24.300	-

conclusão

Município	Abacate (ton.)	Abacaxi (mil frutos)	Algodão Herb. (ton.)	Arroz (casca)	Banana (cacho)	Batata inglesa (ton.)	Café (ton.)
Cerqueira César							1.080
Coronel Macedo	-	-	-	84	-	-	282
Fartura	-	-	-	16	-	-	2.574
Guapiara	-	-	-	-	-	-	-
Guareí	-	-	-	18	-	500	17
Ipaussu	23	-	-	-	-	-	200
Itaberá	-	-	-	1.200	1.400	-	-
Itaí	-	-	8.775	2.400	3.600	42.500	1.530
Itapetininga	-	-	-	301	1.232	16.080	-
Itapeva	-	-	5.000	5.700	800	98.700	-
Itaporanga	-	-	-	84	600	-	450
Itararé	-	161	-	-	1.365	-	29
Itatinga		2.300	6.300		16.000	67.200	
Manduri	379	-	-	22	-	1.219	249
Nova Campina	-	-	-	2	-	-	-
Paranapanema	-	-	-	-	-	-	243
Pilar do Sul	165	-	-	9	-	2.750	-
Piraju	2.052	-	-	-	242	5.535	4.200
Ribeirão Branco	-	-	-	120	100	-	-
Ribeirão Grande	400	-	-	-	-	-	-
Riversul	-	-	-	-	-	-	12
São Miguel Arcanjo	-	-	-	120	162	3.975	-
Sarutaiá	-	-	-	16	132	-	91
Taguaí	-	-	-	15	-	-	1.170
Taquarituba	-	-	-	-	-	8.480	864
Taquarivaí	-	-	-	-	-	2.000	-
Tejupá	-	-	-	29	-	-	1.949
Timburi	3.263	-	-	12	-	-	1.251

Dados referentes a 2010

Fonte Lupa /Fundação Seade (2012)

Tabela 23: Principais culturas agrícolas por município

continua

Município	Cana-de-açúcar (ton.)	Caqui (ton.)	Chá-da-Índia (ton.)	Cebola (ton.)	Feijão (ton.)	Figo (ton.)	Goiaba (ton.)
Angatuba	57.000	-	-	-	870	-	-
Arandu	225.000	-	-	-	-	-	-
Barão de Antonina	4.800	-	-	-	-	-	-
Bernardino de Campos	520.000	-	-	-	707	-	-
Bom Sucesso de Itararé	320	-	-	-	-	-	-
Buri	16.000	-	-	-	3.200	-	-
Campina do Monte Alegre	134.399	-	-	-	556	-	-
Capão Bonito	-	-	-	6.000	9.100	-	-
Cerqueira César	918.000	-	-	888	-	-	-
Coronel Macedo	100.800	-	-	-	-	-	-
Fartura	-	-	-	-	2.631	-	-
Guapiara	-	-	-	-	-	-	-
Guareí	306.003	-	-	-	7	-	-
Ipaussu	1.000.000	-	-	-	-	-	-
Itaberá	-	-	-	-	35.000	-	-
Itaí	1.320.000	-	-	-	11.100	-	-
Itapetininga	1.049.100	1.104	-	-	407	-	-
Itapeva	60.000	-	-	-	27.000	-	-
Itaporanga	56.000	-	-	-	750	-	-
Itararé	9.600	177	-	250	7.515	-	-
Itatinga	-	-	-	-	16.800	-	595
Manduri	113.400	-	-	-	861	-	-
Nova Campina	-	380	-	-	90	-	-
Paranapanema	-	-	-	-	180	-	-
Pilar do Sul	12.000	1.495	-	750	292	-	-
Piraju	160.000	-	-	-	1.286	-	-
Ribeirão Branco	-	-	-	4.000	11.000	-	-
Ribeirão Grande	-	-	-	500	12	-	-
Riversul	65.000	-	-	-	-	-	-

conclusão

Município	Cana-de-açúcar (ton.)	Caqui (ton.)	Chá-da-Índia (ton.)	Cebola (ton.)	Feijão (ton.)	Figo (ton.)	Goiaba (ton.)
São Miguel Arcanjo	8.200	3.327	2.520	-	302	260	546
Sarutaiá	16.000	-	-	-	533	-	-
Taguaí	16.000	-	-	-	2.531	-	-
Taquarituba	280.000	-	-	-	12.600	-	-
Taquarivaí	-	-	-	45	4.700	-	-
Tejupá	12.600	-	-	-	3.935	-	-
Timburi	12.600	-	-	-	758	-	-

Fonte: Fundação Seade (2012)

Tabela 24: Principais culturas agrícolas por município

continua

Município	Laranja (ton.)	Limão (ton.)	Maça (ton.)	Mamão (ton.)	Mamona (ton.)	Mandioca (ton.)	Manga
Angatuba	55.569	4.692	-	-	-	-	-
Arandu	88.000	-	-	-	-	2.400	-
Barão de Antonina	41	-	-	-	-	-	-
Bernardino de Campos	-	264	-	-	-	4.200	-
Bom Sucesso de Itararé	-	-	-	-	-	-	-
Buri	155.000	-	-	-	-	-	-
Campina do Monte Alegre	1.518	-	-	-	-	-	-
Capão Bonito	64.000	-	-	-	-	-	-
Cerqueira César	54.480	-	-	-	-	-	-
Coronel Macedo	23.664	-	-	-	-	-	-
Fartura	-	210	-	-	-	-	-
Guapiara	-	-	-	-	-	16.000	--
Guareí	990	-	-	-	-	400	-
Ipaussu	250	-	-	-	-	-	-
Itaberá	-	-	-	-	-	-	-
Itaí	23.846	-	-	-	-	1.330	-
Itapetininga	292.100	-	-	-	-	1.578	-
Itapeva	11.016	2.000	-	-	-	-	-

conclusão

Município	Laranja (ton.)	Limão (ton.)	Maça (ton.)	Mamão (ton.)	Mamona (ton.)	Mandioca (ton.)	Manga
Itaporanga	1.020		-	-	-	600	-
Itararé	8.880			33		27	-
Itatinga	4.512		546				
Manduri	-	-	-	-	-	-	-
Nova Campina	-	-	-	-	-	52	-
Paranapanema	150.000	15.000					
Pilar do Sul	900	196	270	-	-	100	-
Piraju	191	152		-	-		-
Ribeirão Branco	120	-	30	-	-	250	-
Ribeirão Grande	85	-	-	-	-		-
Riversul	-	-	-	-	-		-
São Miguel Arcanjo	8.170	122	-	-	-	290	-
Sarutaiá	105	-	-	-	18	-	-
Taguaí	-	-	-	-	-	-	-
Taquarituba	29.214	-	-	-	-	8.000	-
Taquarivaí	36.700	-	-	-	-	-	-
Tejupá	-	152	-	-	-	126	-
Timburi	-	-	-	-	42	-	-

Fonte: Fundação Seade (2012)

Tabela 25: Principais culturas agrícolas por município

continua

Município	Maracujá (ton.)	Melancia (ton.)	Milho em grãos (ton.)	Pêssego (ton.)	Soja em grãos (ton.)	Sorgo (ton.)	Tangerina (ton.)
Angatuba	48	-	30.180	-	7.921	-	163
Arandu	-	-	7.434	-	2.700	-	-
Barão de Antonina	19		5.940	-	420	-	653
Bernardino de Campos	-		13.311	-	2.080	-	90
Bom Sucesso de Itararé	-		540	-	11	-	-
Buri	-		78.000	-	16.000	-	
Campina do Monte Alegre	-	540	14.010	-	3.450	-	

conclusão

Município	Maracujá (ton.)	Melancia (ton.)	Milho em grãos (ton.)	Pêssego (ton.)	Soja em grãos (ton.)	Sorgo (ton.)	Tangerina (ton.)
Capão Bonito	-	-	132.200	800	7.800	-	5.400
Cerqueira César		720	4.158		4.560		
Coronel Macedo	-	-	28.800	-	5.400	-	
Fartura	108	-	17.310	-	840	-	108
Guapiara	-	600	-	9.700	-	-	
Guareí	56	750	4.490	-	144	-	12.240
Ipaussu	-	-	1.400	-	2.700	-	-
Itaberá	-	-	210.200	-	96.400	-	-
Itaí	-	-	64.600	-	18.000	-	-
Itapetininga	1.047	300	126.375	-	3.375	-	1.564
Itapeva	-	-	250.000	-	120.500	8.000	204
Itaporanga	-	-	25.200	-	2.400	-	-
Itararé	13	3.600	63.882	-	25.620	3.093	636
Itatinga	200	6.600	66.430	7.480	21.600		1.632
Manduri	-	-	17.330	-	2.754	-	-
Nova Campina	-	-	890	-	136	-	-
Paranapanema			4.200				
Pilar do Sul	1.920		39.600	3.268	581	-	7.524
Piraju			18.850	-	5.775	-	-
Ribeirão Branco	1.280		19.000	1.250	-	-	-
Ribeirão Grande			4.030	1.800	-	-	-
Riversul	80				720	-	-
São Miguel Arcanjo		1.200	17.900	546	2.880	-	9.739
Sarutaiá	105	-	10.695	-	1.106	-	
Taguaí	146	-	13.804	-	627	-	72
Taquarituba	-	-	61.000	-	10.800	2.160	-
Taquarivaí	-	-	14.600	-	18.500	-	-
Tejupá	-	-	12.239	-	660	-	234
Timburi	130	-	4.395	-	627	-	108

Fonte: Fundação Seade (2012)

Tabela 26: Principais culturas agrícolas por município

continua

Município	Tomate (ton.)	Trigo em grãos (ton.)	Triticale (ton.)	Uva (ton.)	Pastagens (2007/08)	Seringueira (2007/08)
Angatuba	-	1.080	-	-	42.951,0	
Arandu	-	-	-	-	11.266,8	
Barão de Antonina	336	-	-	-	9.032,1	
Bernardino de Campos	-	-	-	-	7.847,4	230
Bom Sucesso de Itararé	406	-	-	132	2.603,0	
Buri	12.500	9.000		14	38.716,6	
Campina do Monte Alegre		630			6.737,3	
Capão Bonito	70.000	7.680	300	1.400	31.599,9	
Cerqueira César		240	120		18.702,7	
Coronel Macedo		-	-	-	15.550,4	
Fartura	1.575	-	-	-	18.900,3	
Guapiara	42.000	-	-	-	6.463,6	
Guareí	-	90	-	-	25.922,1	
Ipaussu	-	228	-	-	3.770,5	
Itaberá	2.000	18.000	18.500	-	46.549,6	
Itaí		4.800	1.200	-	27.359,8	
Itapetininga	417	2.460	-	768	65.697,8	
Itapeva	15.000	15.000	4.800	-	57.807,4	
Itaporanga	-	-	-	-	28.197,3	
Itararé	56	13.200	1.310	-	35.482,0	
Itatinga	210	18.000	1.800		26.584,9	
Manduri	508	2.010	-	-	8.253,2	
Nova Campina	2.200		-	-	3.310,4	
Paranapanema					40.127,1	
Pilar do Sul	450	1.334	-	12.650	14.893,3	
Piraju	-	300	-		28.318,3	
Ribeirão Branco	40.000		-	57	21.425,4	
Ribeirão Grande	1.250	3.525	-		6.190,5	
Riversul	-	-	-		23.550,4	

conclusão

Município	Tomate (ton.)	Trigo em grãos (ton.)	Triticale (ton.)	Uva (ton.)	Pastagens (2007/08)	Seringueira (2007/08)
São Miguel Arcanjo	3.500	-	-	62.809	32.701,7	
Sarutaiá	1.050	160	-	-	6.896,2	
Taguaí	-	57	-	-	10.028,8	
Taquarituba	-	-	-	-	14.191,5	
Taquarivaí	4.000	6.600	7.800	-	5.464,2	
Tejupá		34	-	-	17.870,6	
Timburi		44	-	-	10.466,1	

Fonte: Fundação Seade (2012)

Nota-se que dos 42 produtos relacionados na estatística da Fundação Seade sobre agropecuária e produção florestal, os municípios da Bacia do ALPA produzem 32, denotando a alta vocação agrícola da Bacia.

Outro indicador importante é a quantidade de estabelecimentos agropecuários por município, apresentado na Tabela 27.

Tabela 27: Quantidade de Estabelecimentos Agropecuários por município

continua

Município	Números de Estabelecimentos Agropecuária (2010)
Angatuba	172
Arandu	90
Barão de Antonina	15
Bernardino de Campos	72
Bom Sucesso de Itararé	11
Buri	164
Campina do Monte Alegre	27
Capão Bonito	228
Cerqueira César	145
Coronel Macedo	39
Fartura	107
Guapiara	112

conclusão

Município	Números de Estabelecimentos Agropecuária (2010)
Guareí	80
Ipaussu	42
Itaberá	121
Itaí	194
Itapetininga	524
Itapeva	352
Itaporanga	46
Itararé	147
Itatinga	146
Manduri	73
Nova Campina	22
Paranapanema	211
Pilar do Sul	229
Piraju	208
Ribeirão Branco	182
Ribeirão Grande	30
Riversul	18
São Miguel Arcanjo	316
Sarutaiá	27
Taguaí	39
Taquarituba	117
Taquarivaí	32
Tejupá	80
Timburi	33

Fonte: Fundação Seade (2012)

5.2.9 Agroindústria da cana-de-açúcar

O Brasil é o maior produtor mundial de cana-de-açúcar. A produção da safra 2007/2008 atingiu o volume recorde de 490 milhões de toneladas, processadas em mais de 370 usinas, todas autossuficientes na produção de energia.

Ao final da safra 2007/2008, a cana ocupava 7,8 milhões de hectares, equivalentes a 2,3% das terras cultiváveis no Brasil. A parte reservada ao etanol representa apenas 1% da área cultivada (UNICA, 2008).

Segundo o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA, 2007), as exportações de etanol podem chegar a 8,4 bilhões de litros no ano de 2015. Com o aumento de demanda interna e externa, a projeção aponta que esse número pode chegar a 41,6 bilhões de litros no ano de 2018. Esse aumento está relacionado ao crescimento do setor automobilístico, em especial dos carros Flex Fuel. A Tabela 28 apresenta as projeções para os 10 próximos anos.

Tabela 28: Projeções da cultura de cana-de-açúcar brasileira

ANO	PRODUÇÃO	CONSUMO	EXPORTAÇÃO
2008	20.869	16.860	4.009
2009	23.034	18.439	4.595
2010	25.384	20.116	5.268
2011	27.427	21.633	5.795
2012	29.568	23.194	6.374
2013	31.811	24.800	7.012
2014	34.229	26.516	7.713
2015	36.835	28.351	8.484
2016	37.698	28.365	9.332
2017	38.645	28.379	10.266
2018	41.629	30.337	11.292

Fonte: Adaptado de MAPA (2007)

A bioeletricidade pela queima do bagaço da cana é o mais importante novo produto do setor sucroenergético, proporcionando desenvolvimento tecnológico, agregando renda, melhorando a competitividade e a sustentabilidade do açúcar e do etanol e promovendo a expansão do mercado (LOUREIRO, 2012). Juntos, etanol e cana representam 16% da matriz energética brasileira.

A segunda geração de biocombustíveis, o bioetanol, poderá ter aproveitamento da palha e do bagaço da cana, aumentando a produção de álcool em até 200% (GIRARDI, 2007).

Na região da Bacia do Alto Paranapanema, considerando também a área de fomento, são 9 usinas instaladas. O Quadro 6 mostra a Relação das Unidades Produtoras na UGRHI-14.

Quadro 6: Relação das Unidades Produtoras na UGRHI-14

USINA	MUNICÍPIO	ENDEREÇO
Usina Rio Pardo / S.A	Cerqueira César	Rodovia Castelo Branco Km 260- Zona Rural
Agro Indústria Vista Alegre Ltda.	Itapetininga	Fazenda Vista Alegre, Bairro Pinhal
Usina Conquista do Pontal S/A	Paranapanema	Rod. Euclides de Oliveira Figueredo SP -563 km 13- Zona Rural
Destilaria Bernardino de Campos S/A	Bernardino de Campos	Fazenda São José - Zona Rural
Usina da Barra S/A- Açúcar e Álcool	Ipaussu	Rod. Raposo Tavares, Km 260+ 3000m - Faz. São Pedro
Destilaria Londra Ltda.	Itaí	Fazenda Londra - Estrada do Gaspari, Km 23
Indústria e Comércio Iracema Ltda.	Itaí	Fazenda Panorâmica de Itaí - Farrapos
Santa Maria Ind. de Álcool Ltda.	Manduri	Estrada Municipal dos Nunes - Zona Rural
Destilaria Agroverde Ltda.	Taquarituba	Estrada Vicinal Orvalino M. da Costa, Km 4 - Fazenda Palmital
Taquarituba Agroindústria S.A	Taquarituba	Rua Ataliba Leonel, 835 - Centro

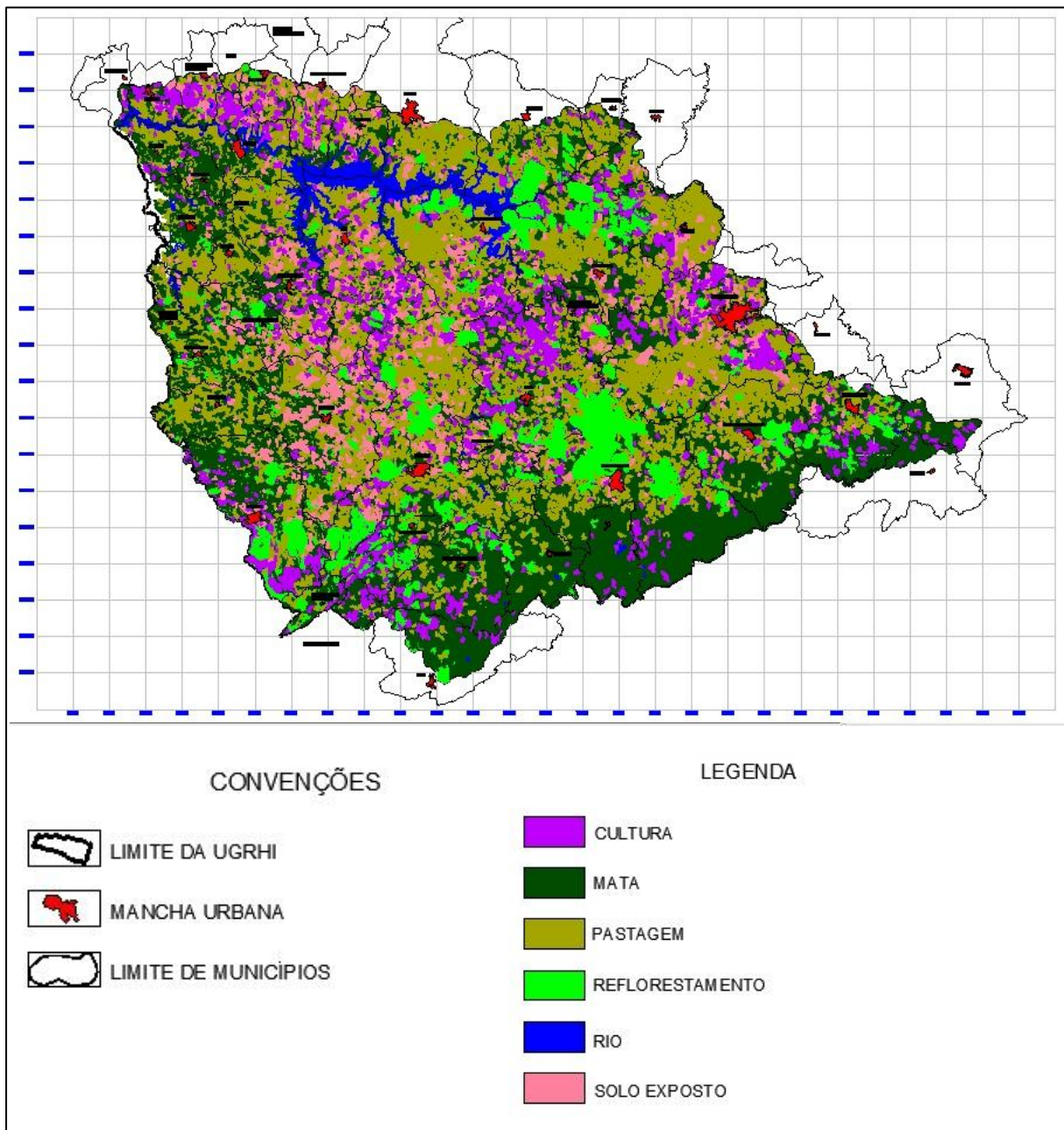
Fonte: UNICA (2012)

A principal forma de expansão canavieira está ocorrendo por meio de arrendamento de terras. O crescimento da área de cana-de-açúcar para indústria no Brasil, em especial em São Paulo, tem avançado sobre áreas de pastagem que ficaram mais eficientes e, assim, utilizam menos terras para o mesmo tamanho de rebanho, desocupando mais áreas úteis.

5.2.10 Uso do solo

O mapa de uso do solo (Figura 22), apresentado em escala 1:250.000 contém os remanescentes de cobertura vegetal natural e antrópica existente na região.

Figura 22: Mapa M-3. Uso do solo



Fonte: CETEC/CTGEO (2012)

As categorias de uso e ocupação do solo utilizadas foram:

- Cobertura vegetal natural – mata, capoeira, cerrado /cerradão, vegetação natural de várzea, vegetação nativa;
- Culturas perenes - café, citrus, amora, outras culturas não identificáveis;
- Cultura semi-perene - cana-de-açúcar;

- Outras utilizações agrícolas e do solo - culturas anuais (milho, algodão, amendoim, soja e trigo), hortifrutigranjeiros, reflorestamento e pastagem e/ou campo antrópico;
- Área urbana e sistema rodoviário;
- Expansão de área urbana;
- Área de camping, chácaras de lazer e outros;
- Área industrializada;
- Área de mineração;
- Área institucional (Protegidas por Lei).

Observa-se que as de vegetação de porte baixo a rasteiro, com cobertura total do terreno, cobertura residual, cultura temporária, campo, cerrado e campo constituem as áreas de maior recobrimento na região da UGRHI-14, seguida pelas áreas de vegetação alta, como florestas e vegetação secundária.

A Tabela 30 demonstra o Efetivo de rebanhos por Município (2010).

Tabela 30: Efetivo de rebanhos por Município (2010)

continua

Município	Rebanhos (nº de cabeças)
Angatuba	464.833
Arandu	19.024
Barão de Antonina	22.721
Bernardino de Campos	38.210
Bom Sucesso de Itararé	5.868
Buri	61.538
Campina do Monte Alegre	377.754
Capão Bonito	48.166
Cerqueira César	209.503
Coronel Macedo	46.239
Fartura	125.399
Guapiara	25.197
Guareí	2.769.025
Ipaussu	12.976

conclusão

Município	Rebanhos (nº de cabeças)
Itaberá	96.804
Itaí	158.336
Itapetininga	6.630.021
Itapeva	142.485
Itaporanga	59.388
Itararé	76.284
Itatinga	837.988
Manduri	49.124
Nova Campina	6.558
Paranapanema	264.544
Pilar do Sul	344.485
Piraju	69.869
Ribeirão Branco	45.260
Ribeirão Grande	13.217
Riversul	45.437
São Miguel Arcanjo	151.493
Sarutaiá	31.717
Taguaí	74.166
Taquarituba	37.618
Taquarivaí	66.750
Tejupá	35.543
Timburi	23.877

Fonte: Fundação Seade (2012)

Culturas temporárias são as culturas de ciclo vegetativo curto, anual, representadas pelas culturas de algodão, amendoim, arroz, feijão, milho, mandioca, soja, trigo e outros. Os terrenos onde predominam as culturas temporárias estão geralmente mais próximos aos núcleos urbanos ou das rodovias. Culturas perenes são aquelas que têm um ciclo longo entre o plantio e a renovação dos talhões. Esta categoria é representada na área de estudo pelo cultivo de café, e outras frutíferas, como amora para sericicultura.

Mata refere-se à Floresta estacional semidecidual (floresta tropical subcaducifólia), caracterizada pela dupla estacionalidade climática (tropical em período de chuvas intensas de verão, seguida de estiagem acentuada) e subtropical sem período seco, porém com seca fisiológica provocada pelo intenso frio do inverno. Estes climas determinam uma estacionalidade foliar dos elementos arbóreos dominantes, os quais têm adaptação ora à deficiência hídrica, ora à queda da temperatura nos meses frios. A percentagem das árvores caducifólias, no conjunto florestal e não nas espécies que perdem as folhas individualmente, situam-se entre 20% e 50% na época desfavorável. De acordo com o Artigo 3º do Decreto Nº 750/93, Resoluções CONAMA 10/93, 01/94 e Resolução Conjunta SMA/IBAMA/SP 02/94 - que regulamentam o corte, a exploração e a supressão da vegetação primária ou nos estágios avançados e médio de regeneração da Mata Atlântica, assim como os respectivos parâmetros básicos de análise dos estágios de sucessão – a Floresta Estacional Semidecidual faz parte das formações florestais e ecossistemas associados inseridos no domínio da Mata Atlântica.

Os cerrados possuem amplas características fisionômicas, cujo fator ecológico mais importante na sua formação é a estação seca prolongada, sendo representados por campo limpo, campo sujo, cerrado propriamente dito e cerradão. A vegetação natural de várzea é formada por vegetação arbórea e arbustiva, com composição bastante uniforme, associada às inundações periódicas sendo encontrada em terraços e planícies aluvionares.

Os animais mais encontrados são o ouriço, o veado, o tatu, a cutia, o macaco, a paca e o quati. Varias espécies de aves e répteis estão presentes. Não existem levantamentos da biodiversidade de toda Bacia, mas levantamentos feitos pelo Estado de São Paulo preveem a ocorrência de 248 (duzentos e quarenta e oito) espécies de aves nas florestas estacionais semidecíduas, 150 (cento e cinquenta) em vegetação de cerrado e 143 (cento e quarenta e três) em locais úmidos, tipos de ecossistemas presentes na Bacia (SILVA, 1998).

Segundo Barella; Petrere Junior (1996) são estimadas 175 espécies de peixes nos rios Tietê e Paranapanema. O traço mais marcante dessa fauna aquática é o seu grande endemismo porque ficou geomorfologicamente isolada das demais

bacias hidrográficas brasileiras (MENEZES, 1996). Com a devastação da floresta houve redução da biodiversidade da ictiofauna.

Nos Quadros 7 e 8 são apresentadas as espécies de fauna e flora encontradas na UGRHI-14.

Quadro 7: Mamíferos da Bacia do Alto Paranapanema

continua

Ordem / Família / Espécie	Nome Popular
ARTIODACTYLA	N/E
CERVIDAE	N/E
<i>Mazama americana</i>	Veado-mateiro
CARNIVORA	N/E
CANIDAE	N/E
<i>Cerdocyon thous</i>	Cachorro-do-mato-comum
<i>Chrysocyon brachyurus</i>	Lobo-guará
MUSTELIDAE	N/E
<i>Conepatus semistriatus</i>	Cangambá
PROCYONIDAE	N/E
<i>Nasua nasua</i>	Quati
<i>Procyon cancrivorus</i>	Mão-pelada
EDENTATA	N/E
DASYPODIDAE	N/E
<i>Dasypus novemcinctus</i>	Tatu-verdadeiro
<i>Dasypus septemcinctus</i>	Tatu-galinha
<i>Euphractus sexcinctus</i>	Tatu-cascudo
LAGOMORPHA	N/E
LEPOIDAE	N/E
<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	Tapeti, lebre-candimba
MARSUPIALIA	N/E
DIDELPHIDAE	N/E
<i>Didelphis azarae</i>	Gambá
PRIMATES	N/E
CEBIDAE	N/E
<i>Alouatta fusca</i>	Bugio, guariba
<i>Cebus apella</i>	Macaco-prego, mico
RODENTIA	N/E

conclusão

Ordem / Família / Espécie	Nome Popular
AGOUTIDAE	N/E
Agouti paca	Paca
CAVIIDAE	N/E
<i>Cavia spp.</i>	Preás
DASYPROCTIDAE	N/E
<i>Dasyprocta sp.</i>	Cotia
ERETHIZONTIDAE	N/E
<i>Coendou villosus</i>	Ouriço
HYDROCHAERIDAE	N/E
<i>Hydrochaeris hydrochaeris</i>	Capivara
CEBIDAE	N/E
<i>Alouatta fusca</i>	Bugio, guariba
<i>Cebus apella</i>	Macaco-prego, mico
RODENTIA	N/E
AGOUTIDAE	N/E
Agouti paca	Paca
CAVIIDAE	N/E
<i>Cavia spp.</i>	Preás
DASYPROCTIDAE	N/E
<i>Dasyprocta sp.</i>	Cotia

Fonte: Biodiversidade Brasileira – Ministerio do Meio Ambiente (apud CETEC /CTGEO, 2012)

Quadro 8: Família e espécies de árvores da Bacia do Alto Paranapanema

continua

Família/Gênero/Espécie	Nome Popular
ANACARDIACEAE	N/E
<i>Astronium graveolens</i>	guaritá
ANNONACEAE	N/E
<i>Annona cacans</i>	araticum-de-paca
<i>Rollinia sp.</i>	N/E
APOCYNACEAE	N/E
<i>Aspidosperma polyneuron</i>	peroba-rosa
<i>Peschiera fuchsiaefolia</i>	leiteiro

continua

Família/Gênero/Espécie	Nome Popular
BIGNONIACEAE	N/E
<i>Tabebuia serratifolia</i>	ipê-amarelo
BOMBACACEAE	N/E
<i>Chorisia speciosa</i>	paineira
BORAGINACEAE	N/E
<i>Cordia ecalyculata</i>	N/E
<i>Cordia trichotoma</i>	louro-pardo
<i>Patagonuda americana</i>	guaivira
BURSERACEAE	N/E
<i>Protium heptaphyllum</i>	almecega-de-cheiro
CARICACEAE	N/E
<i>Jacaratia spinosa</i>	jacaratiá
COMPOSITAE (ASTERACEAE)	N/E
<i>Gochnatia polymorpha</i>	cambará
EUPHORBIACEAE	N/E
<i>Croton floribundus</i>	capixingui
FLACOURTIACEAE	N/E
<i>Casearia gossypiosperma</i>	pau-espeto
<i>Casearia sylvestris</i>	lingua-de-tiú
GRAMINEAE (POACEAE)	N/E
<i>Melinis minutiflora</i>	capim-gordura
<i>Panicum maximum</i>	capim-colonião
<i>Paspalum notatum</i>	grama-batatais
LAURACEAE	N/E
<i>Endlicheria paniculata</i>	canela-fedida
<i>Ocotea catharinensis</i>	canela-preta
<i>Ocotea vellutina</i>	canelão
LECYTHIDACEAE	N/E
<i>Cariniana estrellensis</i>	jequitibá-branco
LEGUMINOSAE	N/E

continua

Família/Gênero/Espécie	Nome Popular
<i>Acacia polyphylla</i>	monjoeiro
<i>Bauhinia fusconervis</i>	N/E
<i>Centrolobium tomentosum</i>	araribá
<i>Copaifera langsdorffii</i>	óleo-de-copaiba
<i>Holocalyx balansae</i>	alecrim-de-campinas
<i>Lonchocarpus guilleminianus</i>	imbira-de-sapo
<i>Peschiera fuchsiaefolia</i>	leiteiro
BIGNONIACEAE	N/E
<i>Tabebuia serratifolia</i>	ipê-amarelo
BOMBACACEAE	N/E
<i>Chorisia speciosa</i>	paineira
BORAGINACEAE	N/E
<i>Cordia ecalyculata</i>	N/E
<i>Cordia trichotoma</i>	louro-pardo
<i>Patagonuda americana</i>	guaiuvira
BURSERACEAE	N/E
<i>Protium heptaphyllum</i>	almecega-de-cheiro
CARICACEAE	N/E
<i>Jacaratia spinosa</i>	jacaratiá
COMPOSITAE (ASTERACEAE)	N/E
<i>Gochnatia polymorpha</i>	cambará
EUPHORBIACEAE	N/E
<i>Croton floribundus</i>	capixingui
FLACOURTIACEAE	N/E
<i>Casearia gossypiosperma</i>	pau-espeto
<i>Casearia sylvestris</i>	lingua-de-tiú
GRAMINEAE (POACEAE)	N/E
<i>Melinis minutiflora</i>	capim-gordura
<i>Panicum maximum</i>	capim-colônia
<i>Paspalum notatum</i>	grama-batatais

continua

Família/Gênero/Espécie	Nome Popular
LAURACEAE	N/E
<i>Endlicheria paniculata</i>	canela-fedida
<i>Ocotea catharinensis</i>	canela-preta
<i>Ocotea vellutina</i>	canelão
LECYTHIDACEAE	N/E
<i>Cariniana estrellensis</i>	jequitibá-branco
LEGUMINOSAE	N/E
<i>Acacia polyphylla</i>	monjoeiro
<i>Bauhinia fusconervis</i>	N/E
<i>Centrolobium tomentosum</i>	araribá
<i>Copaifera langsdorffii</i>	óleo-de-copaiba
<i>Holocalyx balansae</i>	alecrim-de-campinas
<i>Lonchocarpus guilleminianus</i>	imbira-de-sapo
<i>Lonchocarpus leucanthus</i>	N/E
<i>Machaerium stipitatum</i>	sapuruvussu
<i>Myroxylon balsamum</i>	cabreúva-vermelha
<i>Parapiptadenia rigida</i>	angico-vermelho
<i>Peltophorum dubium</i>	canafistula
<i>Piptadenia gonoacantha</i>	jacaré
<i>Pithecellobium edwallii</i>	farinha-seca
<i>Sweetia fruticosa</i>	guaíçara
MELIACEAE	N/E
<i>Cedrela fissilis</i>	cedro
<i>Trichilia catigua</i>	catiguá
<i>Trichilia lagoensis</i>	goiaba-do-mato
MONIMIACEAE	N/E
<i>Mollinedia widgrenii</i>	N/E
MORACEAE	N/E
<i>Chlorophora tinctoria</i>	taiuvá
MYRTACEAE	N/E

continua

Família/Gênero/Espécie	Nome Popular
MYRSINACEAE	N/E
<i>Ardisia ambigua</i>	lustroso
<i>Campomanesia guaviroba</i>	N/E
<i>Myrcianthes pungens</i>	fura-olho
<i>Psidium guajava</i>	araça-goiaba
NYCTAGINACEAE	N/E
<i>Pisonia ambigua</i>	N/E
PALMAE (ARECACEAE)	N/E
<i>Acrocomia aculeata</i>	macaúva
PHYTOLACCACEAE	N/E
<i>Gallsia gorazema</i>	N/E
<i>Gallsia integrifolia</i>	pau-d'álho
PROTEACEAE	N/E
<i>Roupala brasiliensis</i>	carne-de-vaca
RHAMNACEAE	N/E
<i>Rhamnidium elaeocarpum</i>	saguarigi
RUBIACEAE	N/E
<i>Coutarea hexandra</i>	quina-branca
<i>Rudgea jasminoides</i>	jasmim-do-campo
RUTACEAE	N/E
<i>Balfourodendron riedelianum</i>	marfim
<i>Metrodorea nigra</i>	carrapateiro
<i>Zanthoxylum pohlianum</i>	N/E
SAPINDACEAE	N/E
<i>Diatenopteryx sorbifolia</i>	correieiro
SAPOTACEAE	N/E
<i>Crysophyllum gonocarpum</i>	gumbijava
SOLANACEAE	N/E
<i>Solanum granulo-leprosum</i>	guvitinga
TILIACEAE	N/E

conclusão

Família/Gênero/Espécie	Nome Popular
<i>Christiana macrodon</i>	algodoeiro
<i>Luehea divaricata</i>	acoita-cavalo
<i>Luehea speciosa</i>	acoita-cavalo-do-grande
<i>Trema micrantha</i>	pau-pólvora
URTICACEAE	N/E
<i>Urera baccilifera</i>	urtiga
VERBENACEAE	N/E
<i>Aegiphila sellowiana</i>	tamanqueira
<i>Aloysia virgata</i>	lixa
VOCHYSIACEAE	N/E
<i>Qualea jundiahy</i>	pau-terra
N/E: não existente / não se aplica.	

Fonte: SMA (apud CETEC /CTGEO, 2012)

A presença de vegetação e principalmente sua conservação e estudo, pode gerar diversos benefícios ao desenvolvimento socioeconômico e ambiental da região, preservando a qualidade, regularidade e quantidade dos recursos hídricos, mantendo a diversidade biológica e promovendo o turismo, além da geração de alimentos. Ainda, são barreiras naturais contra a disseminação de pragas e doenças nas culturas agrícolas, fornecem matéria prima para as indústrias de transformação e farmacêutica, agregam valor às áreas onde estão instaladas, promovendo a qualidade de vida.

5.2.11 Unidades de conservação

A UGRHI-14 conta com 4 unidades protegidas por legislação estadual, constituindo uma área até significativa diante das dimensões da Bacia Hidrográfica e diante da drástica devastação florestal que afetou toda a região, onde varia formações foram reduzidas a fragmentos dispersos.

O número reduzido de áreas protegidas constitui também uma demonstração da limitação da política de preservação ambiental na região. De acordo com os

vários tipos de restrições ambientais, previstas para as diferentes categorias de manejo das Unidades de Conservação (UCs) do interior Paulista, as Áreas de Proteção Ambiental (APAs) preveem o desenvolvimento de atividades econômicas desde que não prejudiquem os seus atributos ambientais especialmente protegidos e se desenvolvam conforme o seu plano de manejo.

Criada em 1983, a APA Corumbataí/Botucatu/Tejupá engloba uma área total de 6.492 km², sendo subdividida em três perímetros distintos. Corresponde à faixa das cuestas basálticas, desde as cabeceiras do rio Mogi-Guaçu até a divisa do Estado de São Paulo com o Paraná, às margens do rio Paranapanema, no Planalto Ocidental Paulista e Depressão Periférica. Além das cuestas basálticas, outros atributos, como os "morros testemunhos", os recursos hídricos superficiais e o aquífero Guarani, os remanescentes de vegetação nativa e o patrimônio arqueológico motivaram a criação desta APA.

A APA Corumbataí (Perímetro de Botucatu) foi criada pelo Decreto Estadual nº20.960, de 8 de julho de 1983 e se localiza nos Municípios de Itatinga, Bofete, Botucatu, Avaré, Guareí, Porangaba, São Manuel, Angatuba e Pardinho, somando uma área de 218.306,00 ha. Este Perímetro envolve uma área localizada na Serra de Botucatu, no reverso da cuesta basáltica, entre os rios Tietê e Paranapanema. O relevo das cuestas é uma das feições mais marcantes da região e resulta do trabalho contínuo de erosão sobre o solo, formando grandes plataformas rochosas que se destacam nos vales suaves ao seu redor.

Ao sul, faz divisa com a Represa de Jurumirim, marco na paisagem local e elemento indutor do turismo na região.

As formações de cuestas, pela fragilidade de seus solos, e os mananciais que abastecem de água a região, constituem os atributos naturais que merecem proteção, acrescido da presença do aquífero Guarani (Botucatu-Pirambóia), considerado o segundo maior do mundo e com excelente padrão de potabilidade, responsável pelo abastecimento de muitas cidades do Centro-Oeste paulista.

Nesse perímetro encontra-se ainda um dos mais importantes sítios arqueológicos do Estado, o Abrigo Barandi, no município de Guareí, com registros pré-históricos com cerca de 6 mil anos. Seu centro urbano relevante é a cidade de

Botucatu, polo comercial e tecnológico regional, onde está instalado o campus da Universidade Estadual Paulista “Julio de Mesquita Filho” (Unesp).

O Perímetro Tejupá foi criado pelo Decreto Estadual nº20.960 de 8 de junho de 1983, abrange os Municípios de Timburi, Sarutaiá, Piraju, Tejupá, Fartura, Taquaiá, Barão de Antonina, Itaporanga, Coronel Macedo e Taquarituba e soma uma área de 158.830,00 ha. O Perímetro desta APA compreende os municípios da Serra de Fartura, na faixa de cuestas basálticas que dominam a região da divisa do Estado de São Paulo com o Paraná.

Sua paisagem apresenta as escarpas voltadas para o rio Itararé, onde predominam as colinas suaves e, no reverso da cuesta, uma sucessão de morros arredondados que se destacam entre a ocupação intensa de áreas cultivadas e pastagens para o gado.

O Perímetro Tejupá é praticamente envolvido pelos rios Verde, Taquari e, com maior presença, o Paranapanema e a represa de Chavantes, em sua porção paulista. As nascentes, córregos e cachoeiras desse Perímetro formam um conjunto cênico expressivo e constituem potencial turístico de grande importância na região. Sua vegetação é formada principalmente de extensas pastagens, onde se destacam remanescentes de cerrados, principalmente nas áreas mais altas das encostas e topos de morros. A principal atividade econômica é a pecuária, seguida de diversas culturas agrícolas.

A criação do Parque Estadual Intervales (PEI), em 8 de junho de 1995, definiu a categoria de manejo predominante para a região da Serra de Paranapiacaba, interligando o Parque Estadual Carlos Botelho ao Parque do Alto Ribeira (PETAR), num extenso continuum ecológico, com cerca de 120.000 ha, onde se encontra também a estação Ecológica de Xituê.

Intervales encontra-se inserido nos municípios de Guapiara, Ribeirão Grande, Sete Barras, Eldorado e Iporanga, entre as coordenadas S 24°12' e 24°32', e W 48°03' e 48°32'. Abrangendo a antiga fazenda do Banco do Estado de São Paulo (Banespa), adquirida pela Fundação Florestal, e agregando terras devolutas, compreende 41.705 ha de patrimônio natural, com notável biodiversidade.

O Parque Estadual Intervales foi a grande última grande área remanescente da Mata Atlântica declarada especialmente protegida de forma restritiva em São

Paulo, embora, a rigor, sua conservação estivesse assegurada desde a aquisição em 1987.

Desta forma, a Serra do Mar recebeu proteção restrita para seus ecossistemas de escarpa, mesmo persistindo descontinuidade em alguns trechos, sob a égide também de parque estadual, totalizando 611.438,75 ha que corresponde aproximadamente a 2/3 da área total protegida nas unidades de conservação estrita do Estado (Figura 23).

Figura 23: Parque Estadual Intervales



Fonte: CETEC /CTGEO (2012)

A APA Serra do Mar está situada ao sul do Estado, no trecho que recebe o nome local de Serra do Paranapiacaba, abrangendo parte da bacia do rio Ribeira de Iguape. Localizada nos Municípios de Barra do Turvo, Capão Bonito, Eldorado Paulista, Ibiúna, Iporanga, Juquiá, Juquitiba, Miracatu, Pedro de Toledo, Sete Barras, Tapiraí e Ribeirão Grande, possui uma área de 489.000,00 ha. Foi criada pelo Decreto Estadual nº 22.717, de 1984 (alterado e complementado respectivamente pelos Decretos Estaduais nº 22.348/88 e nº 28.347/88).

O objetivo de criação desta APA é a proteção da Serra do Mar, coberta por um extenso maciço de Mata Atlântica, bem como a fauna a ela associada. É uma das maiores APAs do Estado, abrangendo um grande número de municípios, cuja posição é estratégica como elo de continuidade entre as áreas protegidas pelo Parque Estadual da Serra do Mar e outras Unidades de Conservação do Vale do Ribeira. Essa característica é seu principal atributo, na medida em que garante a biodiversidade dessa extensa área.

Protegida naturalmente pelo seu relevo de difícil acesso, a serra do Mar, nessa porção do Estado de São Paulo, abriga uma das áreas mais preservadas da Mata Atlântica do Estado e da região Centro-Sul brasileira, sendo responsável pela grande diversidade de espécies vegetais e animais ali encontrados, notadamente as que são peculiares somente a essa região e aquelas ameaçadas de extinção, como a onça-pintada e o mono-carvoeiro.

O tombamento da Serra do Mar, em 1986, constituiu um reforço a sua proteção, assim como o decreto da Unesco, classificando-a como Reserva da Biosfera (Figura 24).

Figura 24: Localização da APA Serra do Mar



Fonte: CETEC /CTGEO (2012)

Na Tabela 31, são listados as Unidades de Conservação da Bacia do Alto Paranapanema, bem como suas áreas e as cidades abrangente.

Tabela 31: Unidades de conservação na Bacia do Alto Paranapanema

continua

	DIPLOMA LEGAL	ÁREA (ha)	UGRHs	MUNICÍPIOS
ESTAÇÕES ECOLÓGICAS (EE)				
EE de Angatuba	Decreto Estadual 23.790/85	1.394,15	Alto Paranapanema	Angatuba e Guareí
EE de Itaberá	Decreto Estadual 26.890/87	180	Alto Paranapanema	Itaberá
EE de Itapeva	Decreto-Lei Estadual 23.791/85	106,77	Alto Paranapanema	Itapeva
EE de Paranapanema	Decreto Estadual 37.538/93	635,2	Alto Paranapanema	Paranapanema
RESERVAS ESTADUAIS				
Reserva Estadual de Águas da Prata	Decreto Estadual 21.610/52	48,4	Mogi-Guaçu	Águas da Prata
FLORESTAS NACIONAIS				
Floresta Nacional de Capão Bonito	Criada em 1944 ⁽¹⁾	4.344,33	Alto Paranapanema	Capão Bonito, Buri
ÁREAS DE PROTEÇÃO AMBIENTAL FEDERAIS – APAs				
APA Corumbataí, Botucatu e Tejupá	Decreto Estadual 20.960/83	649.256	Alto Paranapanema	Guareí, Angatuba, Tejupá, Timburi, Fatura, Piraju, Taquai, Taquarituba, Barão de Antonina e Coronel Macedo.

Fonte: CETEC /CTGEO (2012)

É notório que em toda a Bacia há uma pequena área de cobertura vegetal existente, seja ela natural ou reflorestada, que se reflete no déficit de cobertura vegetal das Áreas de Preservação Permanente e das Reservas Legais.

A Bacia Hidrográfica do Alto Paranapanema ocupa uma área de 2.273.00 ha, de acordo com seus limites físicos, apresentando 338.001 ha de vegetação natural remanescente que correspondem a 14,9% de sua superfície.

A vegetação remanescente está dividida em 14.356 fragmentos, sendo que deste total 9.674 (67,4%) apresentam superfície de até 1 0ha e 2.035, até 20 ha. Observa-se, portanto, que 11.709 fragmentos (81,6%) apresentam superfície entre 0 e 20 ha. A Tabela 32 relaciona a vegetação natural nos Municípios do CBH-ALPA.

Tabela 32: Vegetação natural nos Municípios do CBH-ALPA

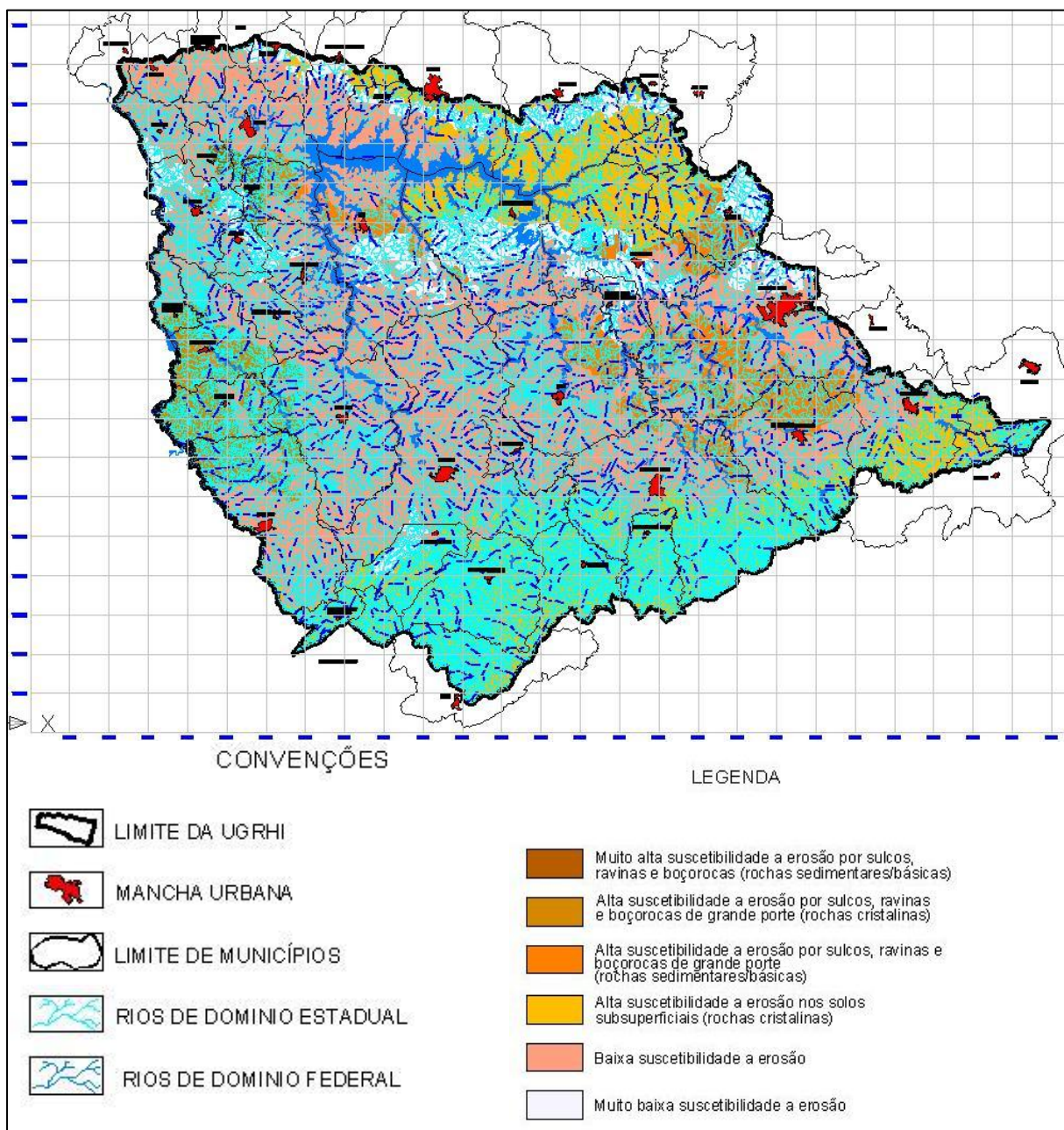
Municípios	Área do Município (ha)	Área de Vegetação Natural (ha)	Percentual (%)
Angatuba	102.900	8.680	8,4
Arandu	22.800	1.493	6,4
Barão de Antonina	13.800	1.412	10,2
Bernardo de Campos	23.900	1.444	6,0
Bom Sucesso de Itararé	13.500	3.935	29,1
Buri	121.300	15.396	12,7
Campina do Monte Alegre	17.300	1.030	6,0
Capão Bonito	161.900	49.579	30,6
Coronel Machado	32.700	2.223	6,8
Fartura	48.200	3.688	7,7
Guapiara	41.200	11.239	27,3
Guareí	56.900	6.489	11,4
Ipaussu	19.500	1.886	9,7
Itaberá	105.000	13.246	12,6
Itaí	120.500	9.628	8,0
Itapetininga	176.700	17.180	9,7
Itapeva	188.900	22.187	11,7
Itaporanga	50.800	4.902	9,6
Itararé	106.000	9.388	8,9
Manduri	17.500	1.459	8,3
Nova Campina	35.700	9.126	25,6
Paranapanema	88.500	7.558	8,5
Pilar do Sul	68.500	16.213	23,7
Piraju	60.300	5.372	8,9
Ribeirão Branco	69.700	17.581	25,2
Ribeirão Grande	33.500	17.398	51,9
Riversul	36.800	4.155	11,3
São Miguel Arcanjo	93.200	18.199	19,5
Sarutaiá	11.100	1.675	15,1
Taguaí	10.500	620	5,9
Taquerituba	45.100	3.728	8,3
Taquerivaí	21.300	1.944	9,1
Tejupá	28.700	3.738	13,0
Timburi	20.100	4.120	20,5
TOTAL	2.064.300	297.910	13,93

Fonte: Inventário Florestal da Vegetação Natural do Estado de SP (apud CETEC /CTGEO, 2012)

5.2.12 Potencialidade ao desenvolvimento de processos erosivos

A deficiência da cobertura vegetal da bacia se relaciona diretamente com o potencial total ao desenvolvimento de processos erosivos que, em grande parte da Bacia, se apresenta com alta potencialidade, segundo a Figura 25.

Figura 25: Mapa M-9. Suscetibilidade à erosão



Fonte: CETEC /CTGEO (2012)

Os terrenos com alta potencialidade total estão distribuídos por toda a Bacia, principalmente em regiões que apresentam áreas de maior elevação de altitude, como serras.

Os terrenos com média e baixa potencialidades totais concentram-se por toda a Bacia também, principalmente as margens da Represa de Jurumirim.

Os dados obtidos indicam que a Bacia do Alto Paranapanema encontra-se intensamente degradada por processos erosivos, pois apresenta um alto potencial à ocorrência desses processos, predominando terrenos com alta suscetibilidade (potencialidade natural) ao seu desenvolvimento, os quais têm usos que envolvem atividades antrópicas bastante impactantes, como o são a cana-de açúcar, o café, os cítricos e as pastagens.

Levantamentos junto às Prefeituras apontam a existência de processos erosivos (erosões e voçorocas) na maioria dos municípios e a existência, ou a elaboração, de Planos de Macrodrenagem em apenas alguns poucos municípios da Bacia, além disso, a ausência de técnicas de manejo adequado do solo e de práticas conservacionistas específicas para as estradas vicinais de terra tem impactos importantes, especialmente no que diz respeito ao assoreamento dos rios, uma das consequências mais graves dos processos erosivos.

Neste Plano, o diagnóstico sobre as áreas degradadas por processos erosivos na Bacia do Alto Paranapanema foi feito a partir da análise integrada entre as potencialidades dos atributos do meio físico em desenvolver processos erosivos (condicionantes naturais) e os prováveis impactos erosivos causados pelo uso e a ocupação do solo (condicionantes antrópicos).

5.2.12.1 Potencialidade natural ao desenvolvimento de processos erosivos

Para a Potencialidade Natural ao Desenvolvimento de Processos Erosivos foram integradas as informações contidas nos seguintes produtos: Mapa de Áreas de Risco (IPT, 1988), cadastro sobre feições lineares urbanas na Bacia do Alto Paranapanema, Mapa de Erosão do Estado de São Paulo (IPT, 1995) e mapas Geológico, Geomorfológico e Pedológico elaborados para este Plano.

Na Carta de Potencialidade Natural os terrenos foram classificados de acordo com cinco graus de potencialidade: muito alta, alta, média, baixa e muito baixa (Quadro 9).

A homogeneidade litológica e geomorfológica da região, associada à formação de diferentes tipos de solos, resultaram em uma carta com pouca variação de classes de potencialidade e uma predominância das classes muito alta e alta.

Quadro 9: Classes de potencialidade natural e características do meio físico

Classes de Potencialidade Natural	Relevo	Solos	Processos
Muito alta	Colinas médias; morrotes alongados e relevos de transição	Podzólico (textura arenosa/média; alta gradiente textural entre os horizontes superiores)	Voçorocas de drenagem e de encosta, ravinas e sulcos muito frequentes; erosão laminar muito intensa. Assoreamento intenso nos cursos d'água e pequenos reservatórios
Alta	Colinas amplas e médias, colinas médias e relevos de transição	Podzólico (textura média; baixa gradiente textural), latossolos (textura média)	Voçorocas de encosta, ravinas e sulcos muito frequentes; erosão laminar muito intensa; voçorocas de drenagem não muito frequentes. Assoreamento intenso nos cursos d'água e pequenos reservatórios
Média	Colinas amplas	Latossolos (textura média)	Ravinas e voçorocas de encosta e sulcos frequentes e de grandes dimensões; erosão laminar moderada a intensa
Baixa	Colinas amplas, Colinas médias, Morrotes alongados	Latossolos, terra roxa estruturada (textura argilosa a muito argilosa)	Erosões laminar e linear moderadas
Muito baixa	Planícies fluviais e flúvio-coluviais; escarpas	Hidromórficos, planossolos; litólicos, cambissolos	Erosões laminar e linear fracas; solapamentos nas margens de rios. Assoreamento intenso nos cursos d'água e pequenos reservatórios

Fonte: Relatório de Situação dos Recursos Hídricos da UGRHI-14 (apud CETEC /CTGEO, 2012)

5.2.12.2 Potencialidade antrópica ao desenvolvimento de processos erosivos

A potencialidade antrópica ao desenvolvimento de processos erosivos foi obtida a partir do Mapa de uso e ocupação do solo elaborado para este Plano, sobre o qual as unidades mapeadas foram agrupadas e classificadas segundo três classes

de potencialidade ao desenvolvimento de processos erosivos: alta, média e baixa (Quadro 10).

Esse enquadramento das categorias de uso do solo nas três classes de potencialidade foi feita com base nos conceitos e critérios estabelecidos em vários trabalhos que relacionam os tipos de uso do solo, os impactos gerados por esses usos e o nível de degradação/recuperação dos ecossistemas (BERTONI; LOMBARDI NETO, 1990; CASSETI, 1991; ROSS, 1994; IPT, 1995).

Quadro 10: Classes de potencialidade antrópica e características de uso e ocupação do solo

Classes de potencialidade antrópica	Categorias de uso e ocupação do solo e processos erosivos associados
ALTA	Áreas com intensa atividade antrópica; ausência de vegetação ou intenso uso agrícola. Cana-de-açúcar, culturas anuais, café, citrus, fruticultura, hortifrutigranjeiros; áreas urbanas e industriais; mineração. Intensa erosão laminar e frequente desenvolvimento de voçorocas e ravinas de grande porte e sulcos profundos.
MÉDIA	Áreas com moderada a alta atividade antrópica; vegetação degradada a muito degradada ou sem recuperação e estágios iniciais de sucessão/regeneração. Pastagens; campo antrópico. Erosão laminar moderada a alta e frequente desenvolvimento de voçorocas, ravinas e sulcos.
BAIXA	Áreas com pouca atividade antrópica; vegetação preservada ou pouco degradada e reflorestamentos. Cerrado; mata; vegetação de várzea; capoeira; reflorestamento. Ocorrência de sulcos e ravinas.

Fonte: Relatório de Situação dos Recursos Hídricos da UGRHI-14 (apud CETEC /CTGEO, 2012)

5.2.12.3 Potencialidade total ao desenvolvimento de processos erosivos

A potencialidade total ao desenvolvimento de processos erosivos foi obtida a partir do cruzamento matricial entre a potencialidade natural e potencialidade antrópica. Para esse cruzamento matricial foram ponderados os pesos de impacto provável que as intervenções antrópicas causam nas características físicas e bióticas dos ecossistemas, bem como o grau de degradação dos ecossistemas.

Para a otimização da elaboração dessa carta e da posterior análise da criticidade das sub-bacias, efetuou-se um reagrupamento das cinco classes de

potencialidade natural em três classes, da seguinte forma: alta - agrupando as classes de muito alta e alta potencialidades naturais; média – agrupando as classes de média potencialidade natural; baixa – agrupando as classes de baixa e muito baixa potencialidades naturais. assim, da potencialidade total ao desenvolvimento de processos erosivos foram obtidas três classes de cruzamento (alta, média e baixa), como representado no Quadro 11.

Quadro 11: Cruzamento matricial e ponderado entre as classes de potencialidade natural e antrópica para obtenção das classes de potencialidade total ao desenvolvimento de processos erosivos

POTENCIALIDADE NATURAL	POTENCIALIDADE ANTRÓPICA		
	ALTA	MÉDIA	BAIXA
ALTA	ALTA	ALTA	MÉDIA
MÉDIA	ALTA	MÉDIA	BAIXA
BAIXA	MÉDIA	BAIXA	BAIXA

Fonte: Relatório de Situação dos Recursos Hídricos da UGRHI-14 (apud CETEC /CTGEO, 2012)

5.2.13 Erosão

A erosão é um processo geológico que atua continuamente na superfície do planeta e caracteriza-se pela remoção e pelo transporte de partículas de solo ou de rochas, sendo que a água é o principal agente erosivo. É um importante fenômeno na modelagem da paisagem terrestre e na redistribuição de energia no interior da Bacia Hidrográfica, podendo ocorrer naturalmente, ou desencadeado por fatores antrópicos. Da mesma forma que a erosão, o assoreamento também é um fenômeno geológico natural e contínuo, estando associado à atuação dos processos erosivos. Ambos, erosão e assoreamento podem ser acelerados por intervenções antrópicas que resultam quase sempre no desequilíbrio dos processos naturais e na sua aceleração.

Segundo a literatura geomorfológica, os processos erosivos continentais que atuam nas encostas de relevos acidentados (degradacionais) envolvem: erosão laminar, erosão linear e movimentos de massa. Nos terrenos de baixa declividade

(agradacionais) esses processos são mais raros, podendo ocorrer localmente na forma de erosão linear (COOKE; DOORNKAMP, 1990; SELBY, 1993).

Outro tipo de erosão continental muito comum, atuante em relevos acidentados e planos, é a erosão fluvial, que envolve a erosão lateral e a erosão de fundo (entalhamento do leito).

Os processos erosivos nas encostas dependem de fatores climáticos; características geológico-geomorfológicas (topografia, litologia, estruturas geológicas, grau de intemperismo e tipo de solo); tipo e nível de degradação da cobertura vegetal; e fatores antrópicos (tipos de uso, de ocupação e de manejo do solo). A erosão fluvial depende dos condicionantes citados e também do regime hidráulico dos canais que compõem a bacia de drenagem.

A erosão laminar ocorre através do escoamento superficial difuso da água da chuva no solo, ocasionando uma perda progressiva dos horizontes superficiais.

A erosão linear ocorre quando o escoamento se concentra através de linhas de fluxo superficiais bem definidas, podendo desenvolver três tipos de feições: sulcos, ravinas e voçorocas. De acordo com a classificação de DAEE-IPT (1990, apud FERREIRA; SILVA; PINHEIRO, 2011) os sulcos constituem feições alongadas e rasas (inferiores a 50 cm); as ravinas são feições de maior porte, de profundidade variável, de forma alongada e não atingem o lençol de água subterrânea; as voçorocas têm dimensões superiores às das ravinas e atingem o lençol de água subterrânea, podendo haver, portanto, processos de erosão subterrânea (piping).

Os movimentos de massa compreendem um conjunto de instabilizações gravitacionais ou de movimentações de encosta abaixo, promovendo o carreamento de solos, rochas e/ou detritos de vários tamanhos granulométricos. Essas instabilizações são desencadeadas principalmente pela ação de chuvas intensas que resultam no encharcamento dos terrenos.

Os principais tipos de movimentos de massa, classificados em função da velocidade do movimento, da viscosidade do fluxo, do tipo de material transportado e da geometria da erosão e do depósito formado são: rastejo (solo); escorregamentos (solo e rocha); deslocamentos, quedas e rolamentos (rocha); e corridas (detritos e lama).

A unidade é caracterizada por vales entalhados e densidade de drenagem média a alta, com padrão dendrítico, o que gera um nível de fragilidade potencial de médio a alto, estando sujeita a fortes atividades erosivas.

Entre as erosões ocasionadas por fatores antrópicos na UGRHI-14, destacam-se as erosões nas estradas de terra rurais, principais responsáveis pelo assoreamento dos corpos d'água e as erosões periurbanas, ocasionadas pela ausência de rede coletora de águas pluviais e de instrumentos de dissipação adequados e que provocam graves prejuízos para as municipalidades.

5.2.14 Assoreamento

Os processos de assoreamento estão intimamente associados aos erosivos que atuam nas encostas e nos vales, constituindo um dos principais impactos decorrentes da erosão acentuada de uma bacia hidrográfica. Correspondem a fenômenos de deposição acentuada de sedimentos em meio aquoso ou aéreo, ocorrendo quando a energia do agente transportador é suplantada pela energia do agente gravitacional, ou quando há condições favoráveis à deposição de partículas sólidas (INFANTI JUNIOR; FORNASARI FILHO, 1998).

São poucos os estudos sobre o assoreamento nos reservatórios de usinas hidrelétricas brasileiras, pois os dados obtidos em grandes barragens revelaram taxas de sedimentação inferiores a 1% ao ano, o que garante uma vida útil dos reservatórios superior a 100 anos (ALMEIDA; CARVALHO, 1993).

A escassez desses estudos, no entanto, contrasta com a importância da conservação dos recursos hídricos, pois os efeitos do assoreamento em uma bacia de drenagem podem gerar uma série de problemas, tais como: perda de volume total de água dos reservatórios, diminuição das zonas de recarga dos aquíferos, problemas operacionais nas usinas, aumento das taxas de erosão e dos locais atingidos por enchentes nas áreas marginais, comprometimento da navegabilidade dos canais, perda de qualidade das águas por turbidez e por veiculação de poluentes pelos sedimentos em suspensão, comprometimento da piscicultura e dos habitats aquáticos, e outros.

5.2.15 Inundações

Os problemas de inundações são de abrangência intramunicipal, cujos efeitos atingem, principalmente, as áreas urbanas, causando problemas de natureza socioeconômica. Essas inundações decorrem, via de regra, do subdimensionamento da seção de bueiros e do assoreamento dos córregos com relação aos atuais índices de impermeabilização das áreas contribuintes, devendo agudizarem-se com a expansão e o adensamento urbanos, se não forem tomadas medidas preventivas adequadas.

Na UGRHI-14, os problemas são configurados no âmbito municipal, e que, para serem superados, são necessárias soluções localizadas.

5.2.16 Política ambiental e urbana municipal

O crescimento urbano acelerado das últimas décadas acarretou diversos problemas, especialmente relativos às redes de infraestrutura como água, esgoto, pavimentação e drenagem, relativos à habitação, saúde, educação entre outros, além das questões ligadas ao meio físico, como erosão, inundações, poluição das águas e outros, muitas vezes decorrentes da falta de uma política de ordenamento do território municipal. Como a grande maioria da população vive em áreas urbanas, é fundamental a estruturação de um sistema de planejamento urbano e a elaboração de leis e instrumentos de planejamento que tenham por finalidade ordenar e controlar adequadamente o uso e a ocupação do solo nos municípios.

Levantamentos junto aos municípios da Bacia indicam ainda uma grande necessidade de estruturação dos municípios e, em especial, das administrações municipais para questões relativas ao planejamento urbano, meio ambiente e recursos hídricos, tanto no que diz respeito à existência de equipes de profissionais voltadas especificamente para essas questões como em relação à estruturação jurídico-institucional.

Nota-se a existência de preocupação no sentido de estruturar um sistema de planejamento municipal, envolvendo questões urbanas e ambientais. Nesse sentido, a adesão dos municípios ao Programa Município Verde é um importante fator

indutor, na medida em que exige essa estruturação por parte das administrações municipais.

Atendendo à metodologia sugerida pelo Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CORHI), este item reúne informações sobre aspectos jurídico-institucionais e urbanísticos relativos às questões de política urbana dos diversos municípios. O levantamento efetuado junto às prefeituras e entidades locais permitiu o registro da existência dos seguintes documentos citados no Quadro 12.

Quadro 12: Instrumentos jurídicos e urbanísticos voltados às questões ambientais

continua

Município	Plano Diretor	Plano de Macro Drenagem	Plano de Micro Drenagem
Angatuba	sim	sim	sim
Arandu	não	não	não
Barão de Antonina	sim	sim	sim
Bernardinho de Campos	não	sim	não
Bom Sucesso de Itararé	não	sim	não
Buri	não	sim	sim
Campina de Monte Alegre	não	sim	sim
Capão Bonito	não	sim	não
Cerqueira César	não	em elaboração	não
Coronel Macedo	não	sim	não
Fartura	não	em elaboração	não
Guapiara	sim	sim	sim
Guareí	não	sim	não
Ipaussu	não	sim	não
Itabera	sim	sim	não
Itaí	sim	em elaboração	não
Itapetininga	sim	sim	não
Itapeva	sim	em elaboração	não
Itaporanga	sim	sim	sim
Itararé	sim	em elaboração	não
Itatinga	não	sim	não

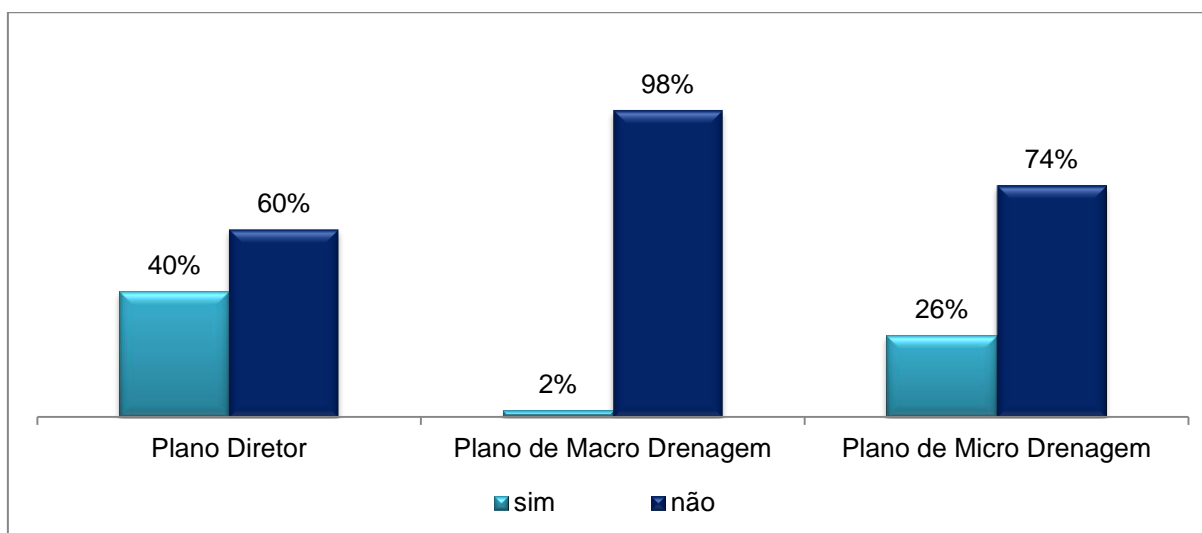
conclusão

Município	Plano Diretor	Plano de Macro Drenagem	Plano de Micro Drenagem
Manduri	não	sim	não
Nova Campina	não	em elaboração	não
Paranapanema	não	sim	não
Pilar do Sul	sim	em elaboração	sim
Piraju	sim	sim	não
Ribeirão Branco	não	em elaboração	não
Ribeirão Grande	sim	não	não
Riversul	não	sim	sim
São Miguel Arcanjo	sim	sim	não
Sarutaiá	não	sim	não
Taguaí	não	sim	não
Taquarituba	sim	sim	sim
Taquarivaí	não	sim	sim
Tejupá	não	sim	não
Timburi	não	sim	não

Fonte: Dados de pesquisa Prefeituras Municipais (apud CETEC /CTGEO, 2012)

A Figura 26 apresenta graficamente a proporção dentre os municípios do ALPA que apresentam Plano Diretor, Plano de Macro e Micro Drenagem.

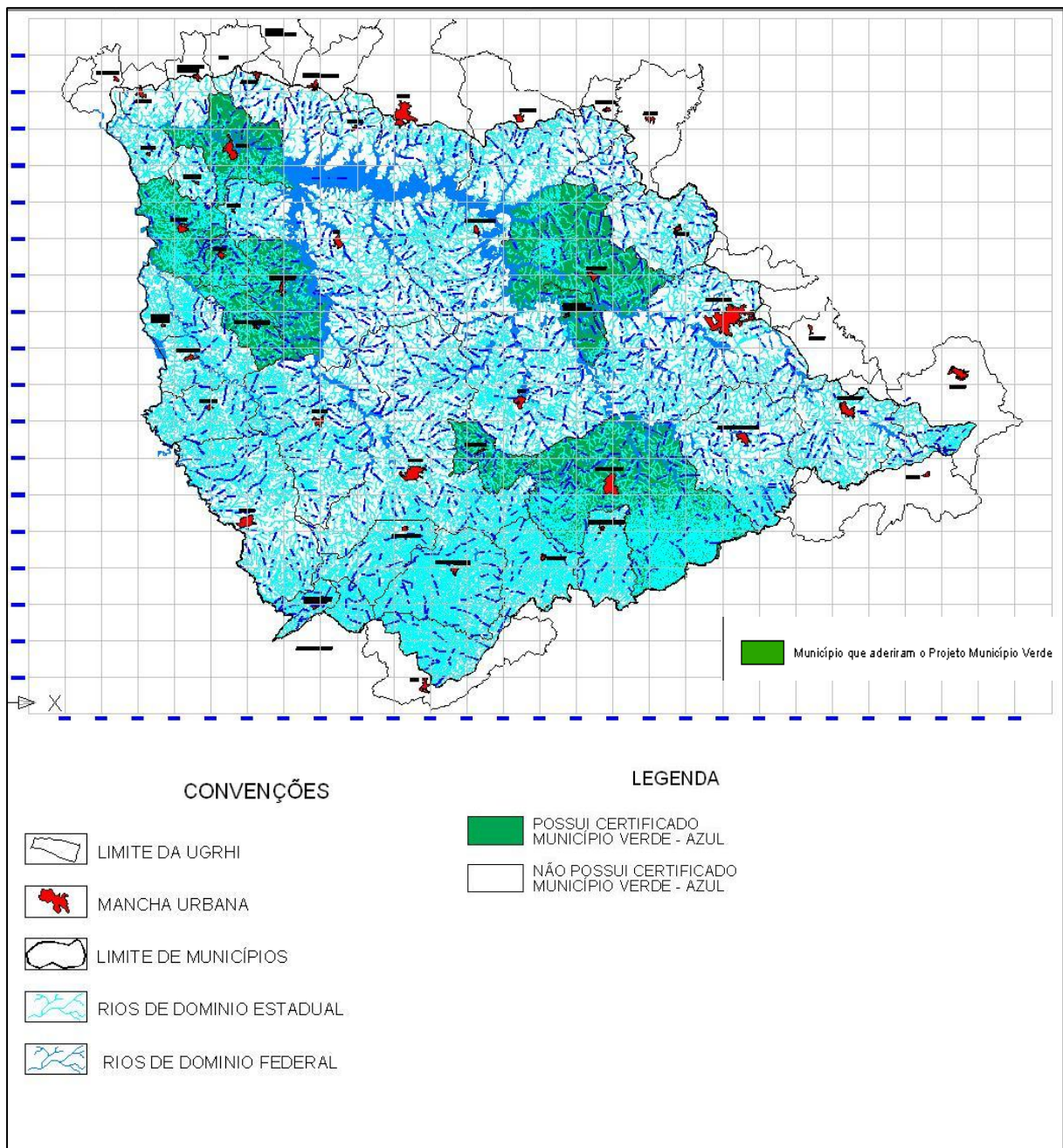
Figura 26: Municípios do ALPA que possuem Plano Diretor, Plano de Macro e Micro Drenagem



Fonte: DAEE (2012)

Com relação à adesão ao “Programa Município Verde” da Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo, os municípios do Comitê da Bacia Hidrográfica do Alto Paranapanema apresentaram o seguinte panorama como se observa na Figura 27.

Figura 27: Mapa M-16. Município Verde Azul



Fonte: CETEC /CTGEO (2012)

5.3 Caracterização do meio físico

A caracterização do meio físico tem como objetivo fornecer dados para uma avaliação das potencialidades dos recursos naturais, bem como das fragilidades dos sistemas naturais e a presença de áreas degradadas, nesse sentido, o diagnóstico do meio físico apresenta dados para a elaboração de diretrizes gerais e específicas voltadas para um desenvolvimento econômico e social compatível com as particularidades do meio ambiente, contemplando a preservação e a recuperação ambiental da bacia.

5.3.1 Geomorfologia

A Bacia Hidrográfica do Alto Paranapanema ocupa uma área onde são encontradas duas unidades morfoestruturais distintas (Figura 28), ou seja:

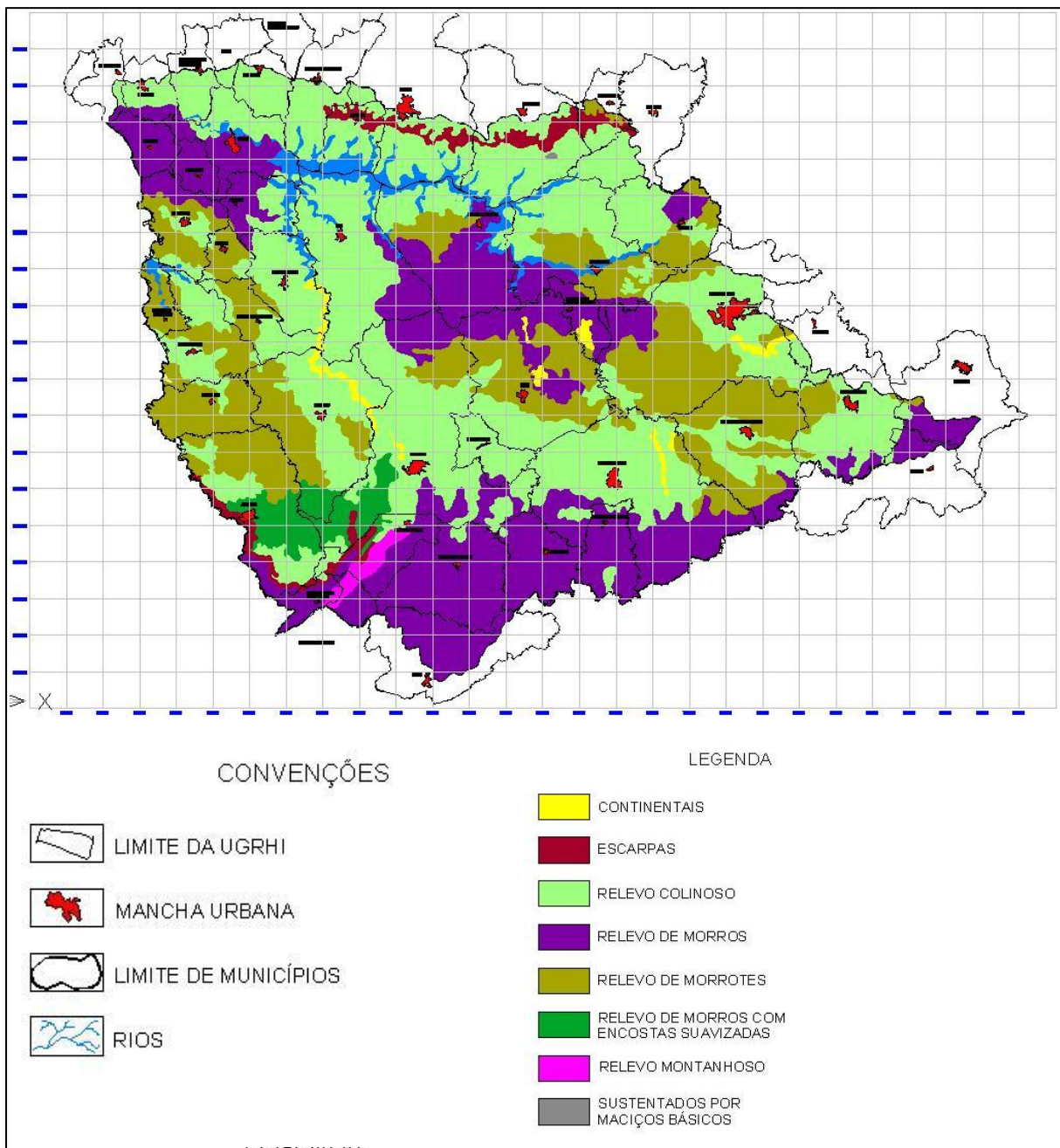
- Cinturão Orogênico do Atlântico, ocupando uma faixa na porção leste, contendo a unidade morfoescultural Planalto Atlântico, mais precisamente o Planalto de Guapiara;
- Bacia Sedimentar do Paraná, ocupando a maior parte da área, contendo a morfoescultura Depressão Periférica Paulista (Depressão do Paranapanema), e a morfoescultura do Planalto Ocidental Paulista (Planalto Centro Ocidental e Planalto Residual de Botucatu).

A área ocupada pelo Planalto de Guapiara é limitada ao Norte pela Depressão Periférica Paulista, ao leste e sudeste pelo Planalto Ribeira/Turvo e a oeste e sul com o Estado do Paraná.

As formas de relevo predominantes nesta unidade morfológica são as denudacionais, representadas pelos morros baixos com topos convexos (Dc), com altitudes variando entre 700 e 800 m e declividades entre 20 e 30%, associados litologicamente a filitos, granitos e calcários, onde destacam-se os Padrões de Formas Semelhantes Dc24 e Dc15, com entalhamento de vales variando entre 20 e 40 m e dimensão interfluvial entre 250 e 750 m.

Localmente podem ser observados alinhamentos de cristas mais proeminentes, associados aos corpos quartzíticos.

Figura 28: Mapa M-18. Geomorfológico



Fonte: CETEC /CTGEO (2012)

Na faixa de contato das rochas metamorizadas com as unidades da Bacia Sedimentar (a sudeste da cidade de Itararé), são encontradas escarpas estruturais, predominantemente de direção SW-NE, em parte associadas a falhamentos regionais, como também escarpas erosivas, que se desenvolvem no mesmo alinhamento.

A unidade é caracterizada por vales entalhados e densidade de drenagem média a alta, com padrão dendrítico, o que gera um nível de fragilidade potencial de médio a alto, estando sujeita a fortes atividades erosivas.

Nos domínios da Bacia Sedimentar, na área em estudo, apenas uma pequena borda da morfoescultura Planalto Ocidental Paulista, está presente na porção do Paranapanema inferior, onde são observadas formas de relevo denudacionais, cujo modelado constitui-se basicamente de colinas amplas e baixas com topos convexos (Dc), onde os tipos de Padrões de Formas Semelhantes são Dc22, Dc32 e Dc33, o que revela um entalhamento médio dos vales entre 20 e 80 m (fraco a médio) e dimensão interfluvial média entre 750 e 3750.

Em uma estreita faixa no limite superior da área da UGRHI-14, em contato com a Depressão Periférica, está presente a unidade denominada Planalto Residual de Botucatu, onde predominam formas de relevo denudacionais, onde os modelados são compostos por colinas com topos amplos e convexos (Dc) e tabulares (Dt).

Os tipos de Padrões de Formas Semelhantes são Dc23 e Dc24, com vales com entalhamento de 20 a 40 m e dimensão interfluvial variando entre 250 a 3750 m e Dt12, onde os vales tem entalhamento menor que 20 m e dimensão interfluvial média entre 1750 e 3750. É observado, nesta faixa, o relevo de cuevas, recortando o pacote basalto-arenítico, com alinhamento das escarpas erosivas no sentido E-W.

A Depressão Periférica Paulista, representada na área em estudo pela unidade morfológica Depressão Paranapanema, está encaixada entre os terrenos pré-cambrianos a leste/sudeste e a grande escarpa arenito-basáltica ao norte, e composta por sedimentos paleo-mesozóicos.

As formas de relevo predominantes nesta unidade são denudacionais, cujo modelado é composto basicamente por colinas de topos convexos (Dc) e tabulares (Dt), com altimetrias predominantes entre 600 e 700 m e declividades das vertentes entre 10 e 20%, esculpidos em litologias areno-siltico-argilosas.

Os tipos de Padrões de Formas Semelhantes são Dc14, Dc15, Dc23, Dc24 e Dc33, onde os vales de entalhamento variam de menos de 20 m a 80 m, e as dimensões interfluviais de menos de 250 a 1750 m; Dt12 e Dt13 ocorrem em maior proporção na unidade, onde os vales têm entalhamento de até 20 m e dimensão interfluvial de 750 a 3750 m.

Os cursos d'água nesta unidade morfológica são todos tributários do Rio Paranapanema, exibindo um padrão de drenagem paralelo.

A Depressão Paranapanema apresenta formas de dissecação média, com vales entalhados e densidade de drenagem média a alta que, em terrenos arenosos, principalmente oriundos das formações Pirambóia e Botucatu, torna a área vulnerável a fortes atividades erosivas. Na morfoestrutura Bacias Sedimentares Cenozóicas, a unidade morfoescultural presente na área é a denominada Planícies Fluviais Diversas.

São caracterizadas por terrenos planos, geneticamente produzidos por deposição de origem fluvial onde, atualmente, predominam os processos de agradacão. Encontra-se em áreas planas e baixas junto às margens dos rios estando sujeitas às inundações periódicas. Quando estão poucos metros acima da planície e livre das inundações, formam os terraços fluviais.

Na área, as planícies fluviais mais significativas estão ao longo dos rios Guareí, Itapetininga, Paranapitanga e Taquari, além de outras de pequenas extensões como nos rios Paranapanema, Capivari e outros. São constituídas por sedimentos fluviais arenosos e argilosos inconsolidados e possuem potencial de fragilidade muito alto por serem atingidos pelas inundações periódicas, por lençol freático pouco profundo e sedimentos inconsolidados sujeitos à acomodacão constante.

A região apresenta relacão entre número de rios ou cursos d'água e a área ocupada pela Bacia Hidrográfica ou densidade de drenagem baixa, embora possam ser encontradas variações locais, de acordo com os tipos de sistemas de relevo presentes na Província ou mesmo, dentro de cada um dos sistemas de relevo. É o caso das áreas de cabeceiras de drenagem que tendem a apresentar densidade de drenagem maior, podendo atingir padrões médios e altos, assim como as Colinas Amplas em áreas sedimentares registram densidades de drenagem maiores do que as desenvolvidas sobre as rochas basálticas.

Caracterizam a Província também, a baixa intensidade de dissecacão ou denudacão das formas de relevo, pelo efeito dos processos erosivos e a presença de vales pouco entalhados.

As unidades de sistemas relevo e as suas principais características registradas no Mapa Geomorfológico (M-18), constam do Quadro 13.

Quadro 13: Formas de relevo e suas principais características

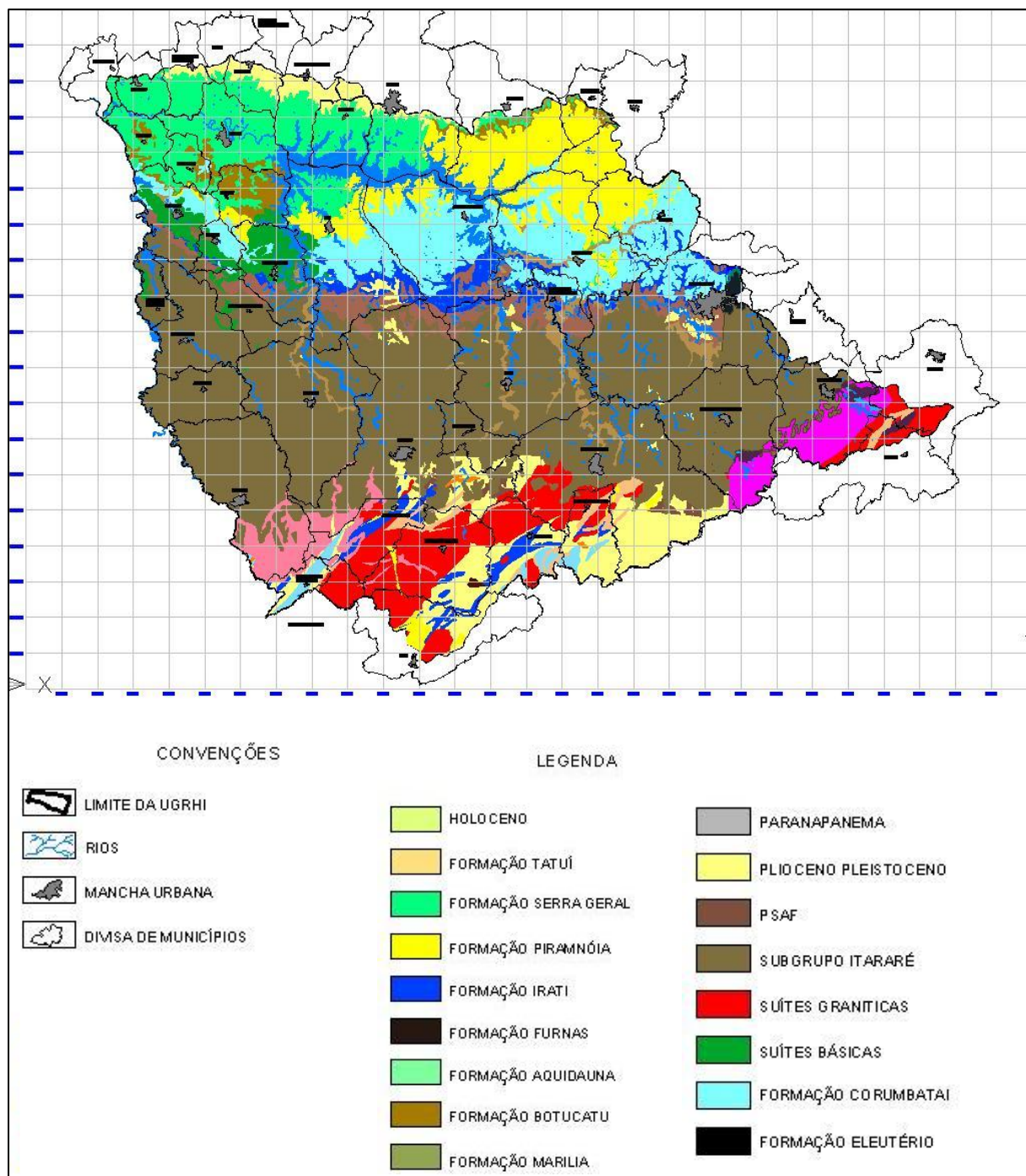
Formas de relevo	Unidades homogêneas	Principais características
1 - Superfícies aplainadas por agradação	111 – Planícies aluviais	Terrenos baixos e mais ou menos planos, junto às margens dos rios, sujeitos a inundações periódicas.
2 - Relevo de degradação ou de desgaste por erosão, em planaltos dissecados.	2.1 - Relevo colinoso com predomínio de baixas declividades, até 15% e amplitudes locais inferiores a 100 m.	
	212 - Colinas amplas	Predominam interflúvios com área superior a 4 Km ² , topos extensos e aplainados, vertentes com perfis retilíneos a convexos. Drenagem de baixas densidades, padrão subdendrítico, vales abertos, planícies aluviais interiores restritas, presença eventual de lagoas perenes ou intermitentes.
	213 - Colinas médias	Predominam interflúvios com áreas de 1 a 4 Km ² , topos aplainados, vertentes com perfis convexos a retilíneos. Drenagem de média a baixa densidade, padrão sub-retangular, vales abertos a fechados, planícies aluviais inferiores restritas, presença eventual de lagoas perenes ou intermitentes.
2 - Relevo de degradação ou de desgaste por erosão, em planaltos dissecados.	2.2 - Relevos de morrotes: Predominam médias a altas declividades, acima de 15% e amplitudes locais inferiores a 100m.	
	234.- Morrotes Alongados e Espigões	Constituem interflúvios sem orientação preferencial, topos angulosos a achatados, vertentes ravinadas com perfis retilíneos. Drenagem de média a alta densidade, vales fechados.
5 - Relevos de transição	5 - Encostas não escarpadas: Predominam declividades médias entre 15 e 30% e amplitudes maiores que 100m.	
	511 - Encostas Sulcadas por Vales Subparalelos.	Desfeitas em interflúvios lineares de topos angulosos a arredondados, vertentes de perfis retilíneos. Drenagem de média densidade, vales fechados.

Fonte: Mapa Geomorfológico do Estado de São Paulo, IPT (apud CETEC /CTGEO, 2012)

5.3.2 Geologia

A Figura 29 representa o Mapa Geológico da Bacia Hidrográfica do Alto Paranapanema (Mapa M-15 Anexo).

Figura 29: Mapa M-15. Geológico



Fonte: CETEC /CTGEO (2012)

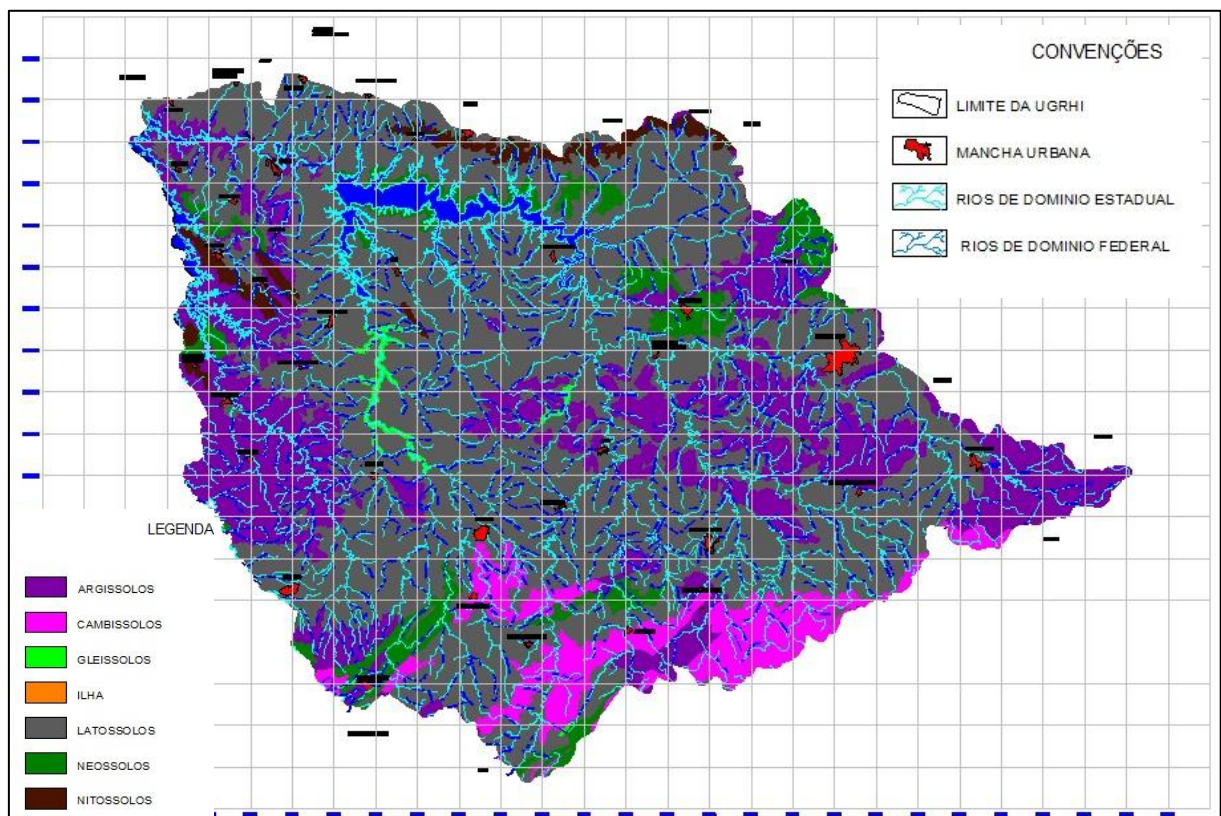
Na área de abrangência da Bacia Hidrográfica em pauta, pode-se identificar, geologicamente, na sua porção sudeste, ocorrência de rochas epimetamórficas constituídas por metassedimentos argilosos, arenosos e carbonáticos pertencentes ao Grupo Açungui (Complexo Pilar).

Dentro desta mesma porção, é significativa a ocorrência de corpos graníticos, (Suíte Granítica Sintectônica) representada pelos batólitos de Três Córregos e Agudos Grandes. No restante da área da Bacia, em grandes proporções, imperam as rochas sedimentares e vulcânicas básicas.

5.3.3 Pedologia

O Mapa Pedológico da Bacia do Alto Paranapanema em escala 1: 250.000 (Mapa M-14, Anexo) é apresentado na Figura 30.

Figura 30: Mapa M-14. Pedológico



Fonte: CETEC /CTGEO (2012)

Este mapa utilizado constitui um levantamento de reconhecimento em que parte das unidades foram vistoriadas em campo, especialmente os grandes grupos e série de solos que foram levantados mediante trabalhos sistemáticos in loco.

Na área da UGRHI-14 foram encontrados os seguintes tipos de solos:

- Solos com B textural;
- Solos com B latossólico;
- Solos hidromórficos;
- Solos pouco desenvolvidos.

5.3.3.1 Solos com B textural

Os solos agrupados na classificação B textural, apresentam-se bem drenados, sem influência de salinização, com sequência de horizontes A, B e C, quando completos. A transição dos horizontes A para B é geralmente clara ou abrupta, ou ainda gradual. Já do B para C é gradual ou clara e mais raramente difusa.

O horizonte B tem espessuras variando entre 40 cm a 3 m, sendo mais comum espessuras entre 70 cm a 1,20 m. A textura é caracterizada por apresentar fração argila maior que 15% e o conteúdo de argila no horizonte B é superior ao de argila no horizonte A.

A estrutura, normalmente, é em blocos subangulares e angulares, forte, moderada ou fracamente desenvolvida, dependendo da textura. A porosidade nos solos de B textural mais argiloso é relativamente baixa, enquanto que nos solos de textura mais leve a porosidade é mais alta, devido a própria textura ou à atividade biológica, geralmente intensa na parte superior do B.

5.3.3.2 Solos com B latossólico

Os solos com B latossólico são caracterizados por apresentarem, quando completos um perfil A, B e C, sendo a transição entre os horizontes A e B normalmente difusa ou gradual e entre o B e C difusa, gradual ou clara.

O horizonte B é o mais importante na caracterização dos latossolos, com espessuras variando de 0,40 a 10 m, sendo mais comuns profundidades entre 1,50 e 4 m.

A textura é identificada pela fração argila sempre superior a 15 % e a porosidade é geralmente elevada. A estrutura é comumente, muito pequena granular ou pequena granular, onde os grânulos formam uma massa homogênea com fraca coerência, podendo ocorrer também a estrutura prismática, observadas em cortes de estradas mais antigas.

5.3.3.3 Solos hidromórficos

Esta unidade é constituída por solos de várzea, normalmente com relevo plano, pouco profundo, com características associadas com encharcamento redundando em acumulação de matéria orgânica na primeira camada ou fenômeno de redução nas camadas subjacentes.

São solos com sequência de horizontes A, C, G ou A, G podendo também apresentar horizonte Bg ou BG. O horizonte G ou horizonte gleizado é, geralmente, mosqueado de cinzento e bruno.

Na área, ocorrem em alguns segmentos dos Rios Capivari e Guareí, e no alto do Apiaí-Guaçu.

5.3.3.4 Solos pouco desenvolvidos

Este grupamento é constituído por solos azonais, que apresentam, como principal característica, o pequeno desenvolvimento do perfil. São solos com sequência de horizontes AC ou AD, não apresentando, normalmente, o B que quando aparece é pouco desenvolvido, com menos de 10 cm de espessura.

Em espessuras maiores tem menos de 15% de argila. No grupamento solos pouco desenvolvidos estão incluídos os grandes grupos presentes na área, tais como:

- Solos aluviais (A) - são solos pouco desenvolvidos, gerados por processos de agradação, situados nas áreas planas, junto às margens dos rios, com

lençol freático pouco profundo. São constituídos por sedimentos fluviais arenosos e argilosos inconsolidados, com solos enquadrados no tipo Glei Húmico e Glei Pouco Húmico. Na área, a presença mais significativa de solos aluviais está no baixo Itapetininga;

- Litosol com fases de acordo com a natureza do substrato. Litosol - fase substrato granito-gnaiss (Li-gr): são solos pouco desenvolvidos, com espessura de 40 cm. O horizonte A assenta sobre o horizonte D (rochas), com raro desenvolvimento de um incipiente horizonte B de poucos centímetros. Litosol - fase substrato folhelho-argilito (Li-ag): são solos pouco desenvolvidos, apresentando perfis com sequência A e D, imperfeitamente drenados, formados a partir de folhelhos e argilitos;
- Regosol - caracteriza-se por solos profundos, muito friáveis, de texturas muito leves, drenagem acentuada, com sequência de horizontes A, C, formadas a partir de arenitos, sendo normalmente ácidos e com fertilidade aparente muito baixa;
- Subgrupo Rregosol intergrade para podzóico vermelho amarelo e regosol intergrade para latosol vermelho amarelo (RPV-RLV) - trata-se de um grupamento indiferenciado, sendo ambos de textura leve e de pequeno valor sob o ponto de vista agrícola. São solos profundos de textura muito leve, acentuadamente drenado, de cor geralmente vermelho amarelado, com sequência de horizontes A, B e C pouco diferenciados. É originado de arenito, de fertilidade baixa, ácidos e muito suscetíveis a erosão. Na área, sua ocorrência está associada ao arenito Pirambóia e Botucatu.

5.3.4 Recursos minerais

Os recursos minerais mais significativos ocorrentes na área estão associados aos não metálicos, principalmente às grandes massas carbonáticas, exploradas para a fabricação de cimento, para obtenção de cal ou ainda para simples britagem, quando impuros. As maiores reservas medidas de calcário e dolomita estão nos Municípios de Capão Bonito, Guapiara, Itapeva e Itararé. Nas últimas duas décadas, praticamente todas as ocorrências significativas de rochas carbonáticas foram

cobertas por pedidos de pesquisa para esse bem mineral, criando uma barreira legal para a pesquisa dos elementos metálicos a elas comumente associadas (chumbo, prata, zinco e cobre).

Outro grande potencial está voltado para as pedras ornamentais, como os granitos de Capão Bonito e Guapiara, basaltos na área de ocorrência da Formação Serra Geral (Piraju, Ipaussu, Bernardino de Campos), filitos no Município de Itapeva e quartzo, em pequena reserva em Capão Bonito. Os granitos e basaltos são também largamente utilizados como pedras britadas e, localmente, oferecem boas cascalheiras ou saibreiras para fins rodoviários.

O Município de Itapeva destaca-se também por possuir uma grande reserva de quartzito industrial.

Ocorrências de carvão, associadas à Formação Itararé, são registradas nos Municípios de Itapeva e Itapetininga, sendo, também, assinalado em Itapetininga, a existência de reserva de turfa. São, também, conhecidas reservas de argilas comuns e plásticas nos Municípios de Capão Bonito, Itapetininga e Itapeva, utilizadas para olarias e cerâmicas, e argilas refratárias em Pilar do Sul.

Ressalta-se ainda a existência de algumas ocorrências de talco (Municípios de Itararé e Ribeirão Branco) e caulim em Itararé.

Areias e cascalhos associados aos depósitos aluvionares estão presentes nas margens de alguns rios de maiores portes da área, como o Paranapitanga, Guareí, Taquari e Paranapanema, porém ao longo do Rio Itapetininga é que são encontradas as maiores ocorrências.

Os recursos em minerais metálicos existentes na área estão representados por cobre na região de Itapeva.

6 DIAGNÓSTICO ESPECÍFICO

6.1 Disponibilidade global

A disponibilidade de água em rios, lagos e aquíferos depende de diversos aspectos relacionados, entre outros, ao clima, ao relevo e à geologia da região, devendo atender aos usos múltiplos na Bacia, que são: abastecimento para população, criação de animais, abastecimento de indústrias, conservação do ecossistema, diluição de águas residuais, calado para navegação, irrigação de áreas agrícolas, aquicultura, produção de energia através de hidrelétricas, recreação e turismo.

Por outro lado, os recursos hídricos distinguem-se dos demais recursos naturais pelas formas de ocorrência e distribuição e, principalmente, por se constituírem simultaneamente em um bem apropriável e em uma ameaça potencial. Assim, a água poderá ser um fator limitante ao desenvolvimento regional, seja em virtude de sua escassez, seja em virtude de ocorrências excessivamente concentradas.

A definição de disponibilidade hídrica admite diferentes interpretações e está ligada às finalidades de planejamento e gerenciamento da bacia. Como linha geral, os trabalhos para a elaboração deste Plano, devem conduzir ao levantamento preciso das disponibilidades e demandas hídricas da UGRHI-14 em estudo. Este estudo, para ser cientificamente conduzido e apresentar validade em termos de utilização pelo Comitê da Bacia Hidrográfica, deverá incluir a quantificação numérica destas mesmas disponibilidades e demandas.

Dadas as peculiaridades dos recursos hídricos, cujas disponibilidades variam no tempo e espaço de forma relativamente complexa, e as demandas também variam obedecendo ao crescimento e desenvolvimento socioeconômico, foi imposta a quantificação destas variabilidades estabelecendo valores básicos de comparação.

Em vista disso, estes estudos contemplam não apenas a caracterização das disponibilidades médias com suas variações sazonais, mas também a quantificação das demandas, descrevendo numericamente as suas ocorrências.

6.1.1 Disponibilidade de águas subterrâneas

O Mapa de Águas Subterrâneas do Estado de São Paulo, desenvolvido pelo DAEE em 2005 classifica as unidades litológicas e estratigráficas que ocorrem na área da Bacia do Alto Paranapanema em sistemas aquíferos, a saber: Aquífero Tubarão (englobando a Formação geológicas Itararé) ocupando toda a região central da UGRHI-14, Aquífero Serra Geral (englobando a formações Serra Geral) ocupando a parte norte da UGRHI-14 e Aquífero Guarani(englobando as formações sedimentares Botucatu/Pirambóia).

O Aquífero Tubarão compreende uma complexa associação de diamictitos, ritmitos, siltitos, argilitos, folhelhos, conglomerados e arenitos, de cor cinza claro a escuro, que se sucedem tanto na vertical como na horizontal. As camadas dessas rochas sedimentares podem alcançar varias dezenas de metros de espessura.

O Quadro 14 contém uma síntese das características hidro geológicas gerais das unidades aquíferas.

Quadro 14: Síntese das características hidro geológicas dos aquíferos

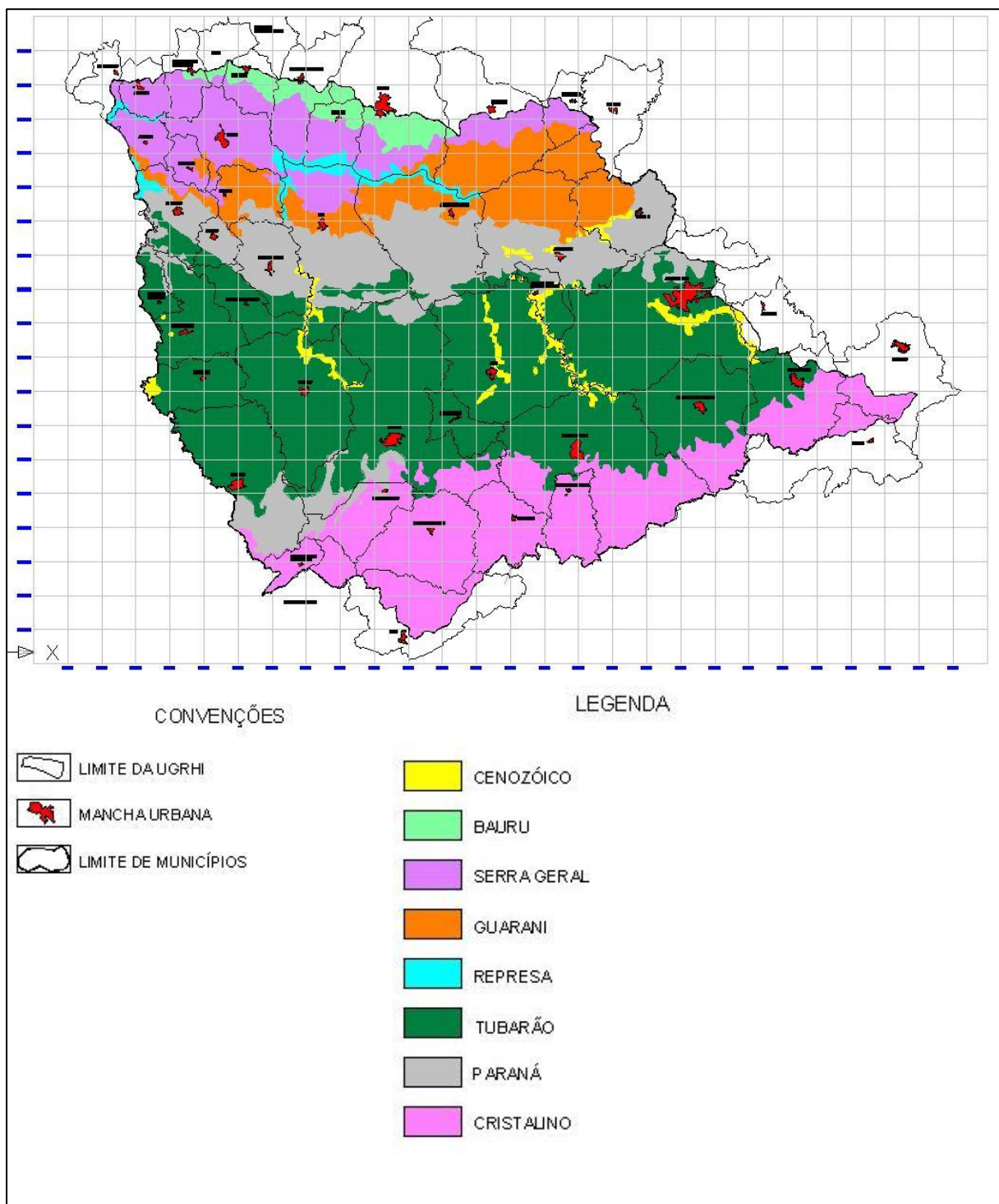
Aquífero	Unidade Geológica	Características Hidro geológica dos Aquíferos			Litologia
		Tipos e ocorrências	Permeabilidade aparente (m/dia)	Transmissividade aparente (m ² /dia)	
Tubarão	Formação Itararé	Livre a semi confinado porosidade granular; contínuo e não uniforme	10 ⁻²	40	Diamictitos, ritmitos, siltitos, argilitos, folhelhos, conglomerados e arenitos.
Serra Geral	Formação Serra Geral	Livre a semi-confinado, poros de fissuras, descontínuo, elevada anisotropia;	Valores variáveis, associados as descontinuidades e falhas.	Valores variáveis, associados as descontinuidades e falhas.	Basaltos toleíticos em derrames tabulares superpostos
Guarani(*)	Form. Botucatu e Form. Pirambóia	Regional, confinado, contínuo e uniforme, granular, isotrópico e homogêneo	1 a 4	300 a 800	Arenitos eólicos, finos, bem selecionados; níveis de lamitos na parte inferior

(*) Não aflora em superfície na bacia, ocorrendo em profundidade, confinado sob o basalto.

Fonte: CETEC /CTGEO (2012)

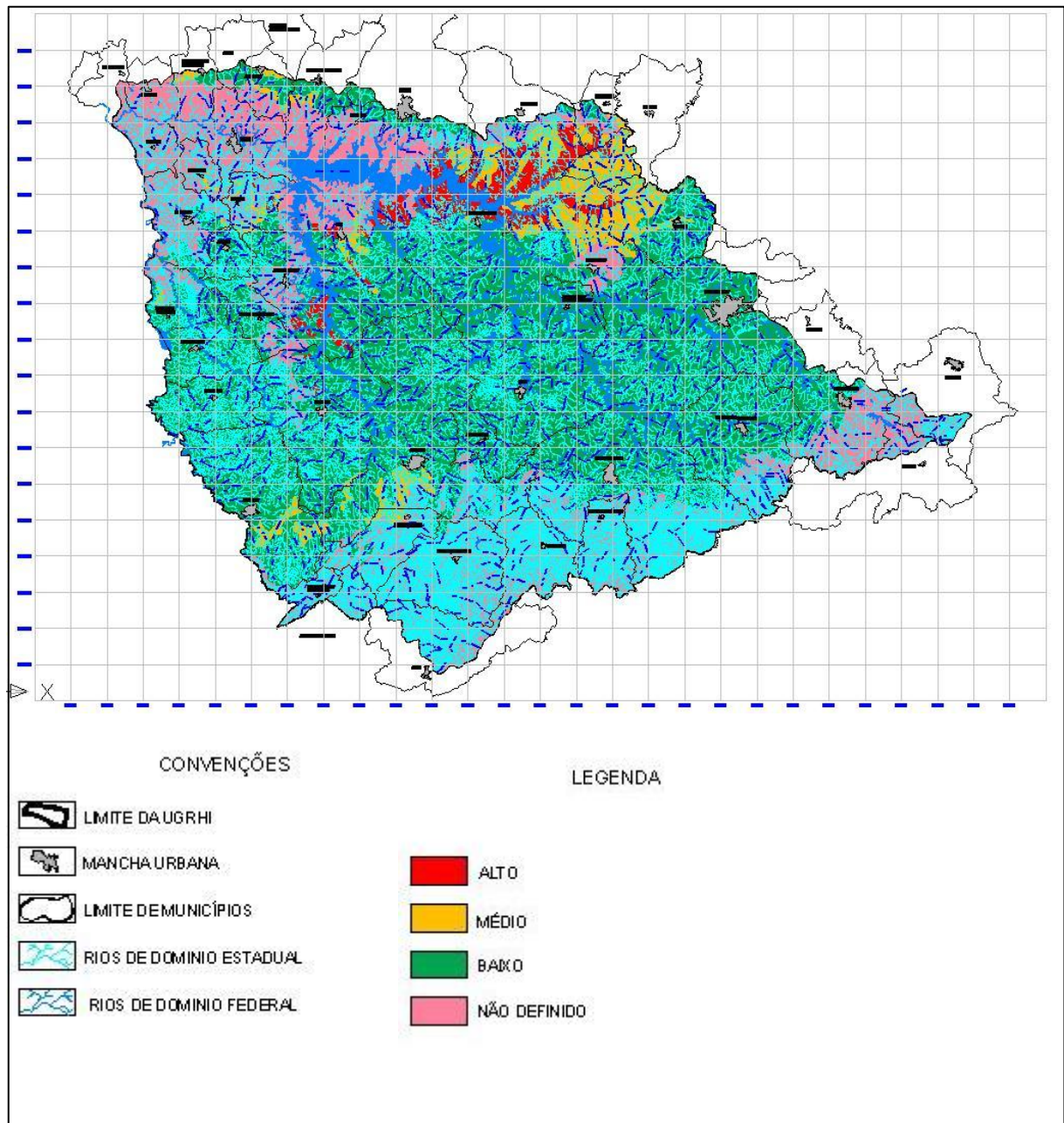
As Figuras 31 e 32 apresentam, respectivamente, Mapa de Aquíferos da UGRHI-14 e o Mapa de vulnerabilidade das águas subterrâneas UGRHI-14.

Figura 31: Mapa M-5. Aquíferos



Fonte: CETEC /CTGEO (2012)

Figura 32: Mapa M-6. Vulnerabilidade das águas subterrâneas



Fonte: CETEC /CTGEO (2012)

6.1.1.1 Aquífero Tubarão

A faixa aflorante do Aquífero Tubarão localiza-se no centro-oeste do Estado de São Paulo, entre os meridianos 46° 50' e 49° 40'W e os paralelos 21° e 24° S, ocupando uma área de 20.700 km². Insere-se da Depressão Periférica Paulista, envolvendo partes das UGRHI's 4, 5, 9, 10 e 14.

Este aquífero é constituído pelas seguintes unidades geológicas do Mapa Geológico do Estado de São Paulo: Grupo Itararé e Formação Aquidauana, depositados em ambiente glacial continental com ingressões marinhas; e Grupo Quatá (Permiano) que contém as formações Tatuí (predominante), Rio Bonito e Palermo, depositado em ambiente marinho raso.

A gênese do aquífero Tubarão data do Carbonífero Superior, sendo que a deposição dos sedimentos ocorreu em ambiente glacial com ingressões marinhas. É constituído por várias formações geológicas, sendo o Grupo Itararé a unidade aquífera principal.

Sua litologia é bastante variada, com complexa associação de arenitos, siltitos, ritmitos, diamectitos, folhelhos e conglomerados.

Os arenitos e algumas lentes de material clássico grosseiro são, geralmente, ricos em matriz argilosa. A variação litológica é irregular, o que torna seu comportamento como aquífero extremamente heterogêneo e de difícil definição dos parâmetros hidro geológicos.

Devido à importância socioeconômica das regiões de afloramento desses sedimentos, a grande extensão dessas regiões e às grandes espessuras que atingem, o Grupo Tubarão apresenta boas potencialidades aquíferas. Há influência positiva das fraturas sobre o potencial de produção do Aquífero Tubarão.

Entretanto, nas cidades de Tietê, Capivari, Rafard e Hortolândia já são observados significativos rebaixamentos do nível de água, em função do elevado número de poços em bombeamento.

6.1.1.2 Aquífero Serra Geral

O aquífero Serra Geral aflora em cotas já próximas a drenagem principal dos grandes rios.

O basalto, rocha cristalina ígnea de caráter vulcânico, está disposto em forma de derrames sucessivos de lava, apresentando características físicas variáveis que influem no seu comportamento hidro geológico.

Além de horizontes de rocha alterada que pode ocorrer próximo a superfície nas áreas de afloramento, os níveis de rocha apresentando o basalto vesicular ou

amigdaloidal, a ocorrência localizada de horizontes delgados de sedimentos entre os derrames (sedimentos intertrapeanos) e, principalmente, a ocorrência de descontinuidades de origem diversa como falhamentos regionais e secundários, fraturas e sistemas de diaclasamento, condicionam o fluxo da água subterrânea no aquífero, afetando o regime hidrológico local e suas potencialidades como manancial para exploração.

Apesar de mostrar muita heterogeneidade no seu comportamento hidro geológico, o aquífero Serra Geral pode ser considerado como um aquífero contínuo no sentido regional da bacia devido à sua grande extensão e espessura em toda a região transcendente aos limites da bacia. Trata-se, portanto, de um aquífero heterogêneo, com porosidade de fissuras, localmente descontínuo e fortemente anisotrópico.

O aquífero constituído pelo basalto, de grande espessura sob a área da Bacia, apresenta uma transmissividade baixa e complexa no sentido vertical, possibilitando a ocorrência de lençóis suspensos de água subterrânea nos horizontes aquíferos constituídos pela zona de contato entre os sucessivos derrames. De maneira que é comum encontrar-se uma variação significativa, relativa ao nível potenciométrico regional do aquífero Serra Geral, nos níveis de água em poços que exploram esse aquífero em uma mesma região.

Esse comportamento resulta de diferentes pressões associadas a zonas de recarga e a conexões hidráulicas subordinadas a diferentes estruturas que condicionam as descontinuidades verticais à subverticais que afetam a sequência de derrames, através das quais se processa o fluxo de água subterrânea para zonas mais profundas no basalto, possibilitando a interligação entre os diferentes horizontes aquíferos do basalto.

Apesar de sua potencialidade variável e até mesmo de seu caráter local de aquífero eventual, a exemplo dos aquíferos cristalinos, não há dúvidas sobre a conveniência de sua exploração para aproveitamentos diversos de água subterrânea.

Tal aspecto é especialmente válido nas áreas onde aflora o aquífero Serra Geral e nas regiões onde o aquífero sedimentar sotoposto é pouco expressivo em

espessura ou menos produtivo, viabilizando a exploração conjunta dos dois aquíferos visando incrementar os resultados dos poços.

O estudo do DAEE (1976, apud TN AMBIENTAL ENGENHARIA QUÍMICA, 2012) mostra que os poços explorando o aquífero Serra Geral em áreas de ocorrência de descontinuidades no basalto apresentam resultados bastante positivos em termos de vazão de exploração, alcançando valores da ordem de 100 m³/h, e indicando a importância da localização do poço associada a estruturas geológicas como referência importante e decisiva sobre seu desempenho.

6.1.1.3 Aquífero Guarani

O aquífero Guarani ocorre parcialmente sob a extensão da Bacia Hidrográfica do Alto Paranapanema, sotoposto a sequência de derrames de basalto da formação Serra Geral, em contato com esta por descontinuidade angular, em profundidades superiores a 300 metros.

A sequência de derrames de basalto impõe ao aquífero Botucatu uma situação de confinamento na região e as isóbatas do seu topo sob a bacia se encontram entre as cotas (+) 250 e (-) 300 metros.

O aquífero Guarani, denominado também como aquífero Botucatu, é constituído pelos arenitos eólicos da formação Botucatu, característicos pela sua gênese em ambiente desértico. O arenito Botucatu apresenta uma granulação fina, com um diâmetro médio dos grãos da ordem de 0,18 mm, grãos quartzoso bem arredondado, boa esfericidade e teor de matriz argilosa inferior a 10%. As sucessivas camadas de dunas são estratificadas de forma assimétrica e formam um formidável pacote da ordem de 150 metros de espessura média.

Sob os arenitos eólicos ocorrem, de forma concordante, os arenitos de origem flúvio-lacustre da formação Pirambóia. São arenitos de granulação muito fina, com um diâmetro médio dos grãos da ordem de 0,12 mm, que apresentam, do topo para a base, teores de argila acima de 20% e contem intercalações de horizontes lamíticos.

A importância do aquífero Botucatu se deve tanto pela sua distribuição sob toda a extensão da Bacia como pela disponibilidade de água de boa qualidade

armazenada nos interstícios dos arenitos que constituem o arcabouço geológico desse aquífero.

Esse extraordinário manancial que se estende pela Bacia Geológica do Paraná ocupando partes dos territórios do Brasil, Paraguai, Uruguai e Argentina, dispõe de um volume total disponível de água subterrânea da ordem de 40 km^3 , correspondente a $1.260 \text{ m}^3/\text{s}$, cerca de 30 vezes superior à demanda de água proporcionada por toda a população existente sobre sua área de ocorrência na região Centro-Sul da América do Sul, cerca de 15 milhões de habitantes.

De modo geral, a água proveniente do Aquífero Botucatu é de boa à excelente qualidade e se presta para os diversos usos em quase toda sua área de ocorrência, respondendo pelo abastecimento público de água de centenas de cidades de pequeno a grande porte, que exploram o aquífero por meio de poços tubulares com profundidades variadas.

A porosidade média do aquífero é da ordem de 17% e a condutividade hidráulica deve variar de 0,02 m/dia, na porção constituída pela formação Pirambóia mais lamítica, até 4,6 m/dia nos horizontes eólicos do arenito Botucatu propriamente dito. Em termos regionais médios a capacidade específica do aquífero Botucatu varia de 4 a $20 \text{ m}^3/\text{h}/\text{m}$, podendo chegar além de $20 \text{ m}^3/\text{h}/\text{m}$, onde se podem aliar fatores hidro geológicos favoráveis e técnicas eficientes de construção de poços.

A recarga natural do aquífero Botucatu ocorre tanto pela parcela significativa da água pluvial que se infiltra no aquífero a partir das precipitações nas áreas distantes de afloramento superficial dos arenitos, principalmente na região denominada Depressão Periférica do Estado de São Paulo, como também pela percolação vertical de água subterrânea que ocorre ao longo de discontinuidades, por meio dos inter fluxos hidráulicos entre os arenitos e os basaltos do aquífero Serra Geral sobreposto, mormente onde a carga piezométrica favorece a ocorrência de fluxos descendentes.

6.1.1.4 Estimativa de disponibilidade de água subterrânea na Bacia

A quantidade de água subterrânea possível de ser retirada de um aquífero é de difícil precisão, tratando-se de uma questão subjetiva e, portanto, polêmica,

dentro de limites a serem estabelecidos e com um limite máximo determinado pela geometria do aquífero, suas propriedades físicas intrínsecas e suas características hidrodinâmicas.

O quadro geológico do Estado de São Paulo encerra importantes aquíferos de extensão regional e local.

Pode-se afirmar que, em pelo menos 2/3 do Estado, o potencial explorável é muito bom e, mesmo nas áreas menos favoráveis do ponto de vista hidrológico, quando as demandas são compatíveis com vazões menores, o suprimento de pequenas comunidades, propriedades rurais e pequenas indústrias com água subterrânea pode ser atraente.

Em virtude da abundância e qualidade das suas águas, baixo custo de extração, a água subterrânea vem adquirindo um crescente valor econômico, sendo amplamente utilizadas para abastecimento público e industrial.

O conceito básico do gerenciamento integrado de uma bacia hidrográfica já não é de escolha entre águas superficiais ou subterrâneas para atendimento das diferentes demandas, mas de articulação dos mananciais disponíveis para garantir a regularidade da oferta, sua qualidade e ao menor custo possível.

O limite estabelecido relaciona-se com a reserva reguladora de água no aquífero que é mantida pelo volume de água infiltrado para o aquífero a partir da precipitação que ocorre na Bacia, atuando diretamente no escoamento básico dos corpos de água superficial da região.

Em outros termos, esse volume equivale à recarga média multianual do aquífero ou ainda ao potencial renovável de água subterrânea de uma bacia, correspondendo ao volume de água que é drenado pelos rios na forma de seu escoamento básico, desde que não ocorram retiradas artificiais significativas de água dos aquíferos, através da exploração por poços, ou que não ocorra a recarga profunda, característica em aquíferos confinados como pode ser o caso de Botucatu.

Diante desses fatos, ficam claras as várias limitações que se impõem aos volumes ou reservas exploráveis de água subterrânea a partir dos aquíferos que ocorrem na Bacia.

A questão é técnica e também econômica quando se deve decidir o quanto desejamos influenciar no escoamento básico e, por conseguinte, nas vazões mínimas dos rios da Bacia.

Os limites estabelecidos neste diagnóstico levam em conta esses aspectos, de forma que as parcelas de água retiradas ao escoamento dos rios e ribeirões não signifiquem reduções tão críticas nas vazões atuais, considerando o retorno da água através dos esgotos urbanos e efluentes industriais, da ordem de 80% do volume da água retirada dos mananciais.

As reservas subterrâneas, em relação à população do Estado de São Paulo, consideram-se que as vazões recomendadas dos poços, aquela que pode ser extraída de forma sustentável por longos períodos, devem ser assim observadas:

- Para os aquíferos sedimentares, as vazões exploráveis ou recomendadas dos poços, o rebaixamento do nível de água deve ser moderado em sua espessura saturada;
- Para os aquíferos fraturados, consideram-se as vazões prováveis, relacionadas às características físicas das rochas e dados estatísticos da produção de poços selecionados.

Segundo relatado no PERH-2012, em 2011 a média estadual correspondeu a 281 m³/hab.ano. Nesse mesmo ano, a média observada na Bacia do ALPA foi de 1.310 m³/hab.ano (DAEE, 2011; FUNDAÇÃO SEADE, 2011).

6.1.2 Disponibilidade de águas superficiais

Neste estudo técnico de apoio admite-se que a disponibilidade hídrica de águas superficiais está relacionada às condições naturais da bacia e à vazão natural do curso d'água.

A vazão natural é aquela que seria originada na bacia se não houvesse qualquer interferência humana, como derivações, regularizações, importações ou exportações de água e usos consuntivos.

Portanto, a disponibilidade hídrica natural da Bacia foi estimada considerando que todas as restrições impostas, como por exemplo, vazões de operação dos reservatórios, vazões mínimas para conservação do ecossistema, vazões para

diluição de efluentes e outros são usos que serão considerados em etapas subsequentes do processo de planejamento e gestão, como a alocação de água e a definição de critérios para outorga do direito de uso da água.

Além da vazão natural média, a disponibilidade hídrica superficial pode estar relacionada a uma determinada probabilidade de ocorrência no tempo. Esta associação é realizada através da frequência de ocorrência de vazões em uma bacia, por exemplo, a vazão com permanência de 95% é aquela que é excedida ou igualada em 95% do tempo de escoamento.

Considerar como disponibilidade hídrica a vazão com permanência de 95% é assumir que em 5% do ano as vazões serão inferiores a esse valor, um risco muito baixo.

Admitindo a ocorrência das interferências humanas na Bacia, a disponibilidade de águas superficiais pode ser a vazão regularizada, porque os reservatórios construídos e operados pelo homem são capazes de armazenar água nos períodos úmidos e liberar o volume excedente nos períodos de seca, tornando disponível uma maior quantidade de água quando esta seria naturalmente menor.

6.1.2.1 Índice de regularização da bacia, com a operação dos reservatórios existentes

A vazão regularizada é a quantidade de água que pode ser fornecida, sem falhas, por um reservatório de regularização, para o período de dados da série histórica de vazões naturais.

A máxima disponibilidade hídrica superficial é a vazão natural média, uma vez que esta é a maior vazão que pode ser teoricamente regularizada.

As barragens/reservatórios existentes ao longo do rio Paranapanema relacionadas pelo DAEE/DPO/GTTP, dão conta da existência de 4 (quatro) unidades, conforme Tabela 33, contendo suas localizações, distâncias da foz, áreas de drenagem, bem como suas vazões $Q_{7,10}$, $Q_{95\%}$ e $Q_{média}$.

As Figuras 33 a 35 relacionam, respectivamente a Usina Hidrelétrica Paranapanema em Piraju (SP), Usina Hidrelétrica Chavantes em Chavantes (SP), Usina Hidrelétrica Piraju em Piraju (SP), Usina Hidrelétrica Jurumirim em Piraju (SP).

Tabela 33: Barragens das Hidrelétricas do Rio Paranapanema

Barragem / Reservatório	Balanço Hídrico Superficial $\Sigma(LA - CA)$: Vazões médias (m ³ /s)						Uso Consuntivo	
	L _{foz} (km)	ΔL (km)	AD (km ²)	Q _{Média} (m ³ /s)	Q ₉₅ (m ³ /s)	Q _{7,10} (m ³ /s)	Máximo outorgável 50% Q _{7,10} (m ³ /s)	(*) somatória (+LA - CA) (m ³ /s)
Jurumirim			17.797,00	251,48	104,11	76,88	38,44	
Paranapanema			1.494,00					
Chavantes			4.819,63	136,63	56,56	8,65**	37,50	
Piraju			12,75					

(*) Valor acumulado da somatória de todas as captações e lançamentos do cadastro de outorgas do DAEE na seção da barragem indicada (uso consuntivo total acumulado).

(**) Valor referente a metade paulista da vazão Q_{7,10} (por estar na divisa com o Estado do Paraná)

Data base: 18 de Novembro de 2.010.

Consideradas as vazões médias de lançamentos e captações = $Q_{\text{nominal}} \times (\text{horas/dia}) \times (\text{dias/mês}) / (24 \times 30)$.

AD, Q_{Média}, Q₉₅ e Q_{7,10} (CETEC/CTGEO -2010)

AD = dentro do território do Estado de São Paulo.

Fonte: Adaptada de DAEE/DPO/GTTP - Dezembro de 2007 (apud CETEC/CTGEO, 2012)

Figura 33: Usina Hidrelétrica Paranapanema em Piraju (SP)



Fonte: Santa Cruz (2012)

Figura 34: Usina Hidroelétrica Chavantes em Chavantes (SP)



Fonte: Duke Energybr (2012)

Figura 35: Usina Hidrelétrica Piraju em Piraju (SP)



Fonte: Observador Piraju (2012)

Figura 36: Usina Hidrelétrica Jurumirim em Piraju (SP)



Fonte: Duke Energybr (2012)

6.1.2.2 Disponibilidade da calha principal, com avaliação da distância econômica para sua utilização

Existe grande potencialidade para utilização dos recursos hídricos provenientes da calha principal do Rio Paranapanema na UGRHI-14. As vazões disponíveis na calha do rio para outorga é de aproximadamente 76,88 m³/s ao longo do seu percurso na Bacia do Alto Paranapanema. Na vazão acima apresentada é considerada uma reserva de 50% da $Q_{7,10}$, conforme citado no PERH 2004-2007 (SÃO PAULO, 2004)

A distância econômica para utilização dos recursos hídricos provenientes da calha principal depende do que se pode utilizar dos corpos hídricos secundários, pois na maioria das cidades foram implantadas junto ou nas proximidades dos rios. Para utilização dos recursos hídricos da calha principal em projetos de irrigação, o mesmo só será viável para grandes projetos, irrigando grandes áreas, pois a

distância e o desnível a ser vencido pode ser oneroso quanto ao custo de bombeamento, inviabilizando o projeto.

6.1.2.3 Disponibilidade relativa à área de drenagem estadual e fora do Estado que contribuem para a UGRHI-14

A UGRHI-14 pela sua localização geográfica recebe contribuição de áreas de drenagem do Estado do Paraná, onde o Rio Itararé é divisa natural do Estado do Paraná com o Estado de São Paulo. Ela se concretiza pela contribuição à montante do barramento da UHE Chavantes, localizada no limite oeste da Bacia Hidrográfica do Alto Paranapanema. A vazão de contribuição do Rio Paranapanema, a jusante da barragem de Chavantes é de 136,63 m³/s. Dessa forma, entende-se que existe uma contribuição da metade desse caudal tendo em vista que o Rio Itararé tem toda sua extensão como divisa estadual.

6.2 Qualidade associada à disponibilidade

6.2.1 Cargas potenciais e remanescentes dos segmentos usuários

Segundo o Relatório 2011 da Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental (Cetesb), não existe controle de qualidade com publicação de Índice de Balneabilidade de Aguas de Balneários do interior, e em particular, da Bacia do Alto Paranapanema.

6.2.1.1 Cargas poluidoras de origem domiciliar

As cargas poluidoras de origem doméstica referem-se aos pontos de lançamento de esgotos coletados em áreas urbanas. São considerados como fontes pontuais de poluição direta dos cursos d'água, podendo também afetar as águas subterrâneas e os solos, de forma indireta. Os esgotos domésticos se caracterizam pela grande quantidade de matéria orgânica biodegradável, responsável por significativa depleção do oxigênio nos cursos d'água, como resultado da

estabilização pelas bactérias, causando efeitos deletérios no corpo receptor, dificultando, ou mesmo inviabilizando seu uso para outros fins.

A Tabela 34 apresenta os índices de atendimento por coleta e tratamento de esgotos para a UGRHI-14, cabendo salientar que os índices de tratamento de esgotos referem-se à parcela de esgotos coletados que recebem tratamento. Os mapas anexos M-10 e M-11 complementam essas informações exibindo tais índices por município, segundo as faixas ali indicadas.

Tabela 34: Saneamento nos Municípios da UGRHI-14 - água e esgoto

continua

Município	Abast. (%) 2000	Concessão	Atendimento (%)		Eficiência (%)	Carga Poluidora		
			Coleta	Tratam.		Potencial (kg DBO/dia)	Remanescente (kg DBO/dia)	Corpo Receptor
Angatuba	99,30	Sabesp	90	100	85,8	870	199	Ribeirão Grande/ Ribeirão Bom Retiro e Córrego Boa Vista
Arandu	96,34	Sabesp	98	100	92,0	249	25	Ribeirão Bonito
Barão de Antonina	98,38	Sabesp	74,8	0	-	104	104	Água dos Pedrocas
Bernardino de Campos	99,60	Sabesp	100	100	86,5	522	70	Córrego Douradão
Bom Sucesso de Itararé	96,92	Sabesp	95	95	90,0	132	42	Córrego Terra Boa
Buri	97,65	Sabesp	98	100	83,0	813	152	Rio Apiaí-Guaçu
Campina do Monte Alegre	96,18	Sabesp	79,1	100	97,1	256	64	Rio Paranapanema
Capão Bonito	97,23	Sabesp	91,2	100	90,0	2.041	259	Ribeirão do Poço
Cerqueira César	99,76	Prefeitura Municipal	95,0	100	92,0	858	108	R. Três Ranchos
Coronel Macedo	99,47	Sabesp	90,9	100	82,0	207	57	Ribeirão do Lajeado
Fartura	99,31	Sabesp	99	100	87,0	662	93	Rio Fartura
Guapiara	97,92	Sabesp	69	100	96,0	388	182	Ribeirão S. J. Guapiara
Guareí	98,57	Sabesp	62,8	100	85,0	465	465	Rio Guareí
Ipaussu	99,56	SAAE	100	100	80,0	684	137	Rio Paranapanema
Itaberá	98,72	Sabesp	88,7	100	80,2	652	150	Ribeirão das Lavrinhas
Itaí	95,24	Sabesp	96,5	100	80,0	1.028	412	Ribeirão dos Carrapatos

conclusão

Município	Abast. (%) 2000	Concessão	Atendimento (%)		Eficiência (%)	Carga Poluidora		
			Coleta	Tratam.		Potencial (kg DBO/dia)	Remanescente (kg DBO/dia)	Corpo Receptor
Itapetininga	98,26	Sabesp	91,7	100	80,0	7.146	2.916	Ribeirão Ponte Alta/ Ribeirão Jurumirim/Rio Capivari/Rib. Conceição/Rio Itapetininga
Itapeva	98,64	Sabesp	86,6	100	89,0	4.011	825	Cór. Aranha e Ribeirão Pilão d'Água
Itaporanga	96,75	Sabesp	85,2	100	83,0	597	179	Rio Verde
Itararé**	98,49	Sabesp	90	0	-	2.396	2.396	Córrego da Pedra
Itatinga	99,66	Sabesp	95	100	83,2	897	188	Rio Novo
Manduri	99,18	SEMAN	98	0	-	423	423	Córrego Lageadinho
Nova Campina	94,09	Sabesp	98	100	62,0	315	123	Ribeirão Taquari Mirim
Paranapanema	95,62	Sabesp	88	100	87,3	790	181	Res. Jurumirim/ Ribeirão Tibiriça/ Ribeirão das Posses
Pilar do Sul	99,08	Sabesp	68	100	95,0	1.120	396	Ribeirão do Pilar
Piraju	98,52	Sabesp	97	95	78,0	1.385	389	Rio Paranapanema
Ribeirão Branco	96,95	Sabesp	75	100	49,1	496	313	Ribeirão Branco/Rio Taquari
Ribeirão Grande	98,63	Sabesp	75	100	32,0	127	96	Córrego Rib. Grande
Riversul	98,09	Sabesp	88	100	92,0	239	46	Ribeirão Vermelho
São Miguel Arcanjo	97,77	Sabesp	76	100	81,2	1.163	444	Córrego. São Miguel Arcanjo
Sarutaiá	97,05	Sabesp	92	100	89,0	159	29	Córrego do Barranco
Taguaí	99,88	Sabesp	100	100	87,0	429	56	Rio Fatura
Taquarituba	97,52	Sabesp	83	100	47,2	1.058	644	Ribeirão do Moinho
Taquarivaí	83,62	Sabesp	86	100	63	153	70	Córrego Sem Nome
Tejupá	86,54	Prefeitura Municipal	95	0	-	167	167	Córrego da Pedra Branca
Timburí***	99,45	Sabesp	100	0	-	104	104	Ribeirão Retiro
TOTAL						31351	12208	

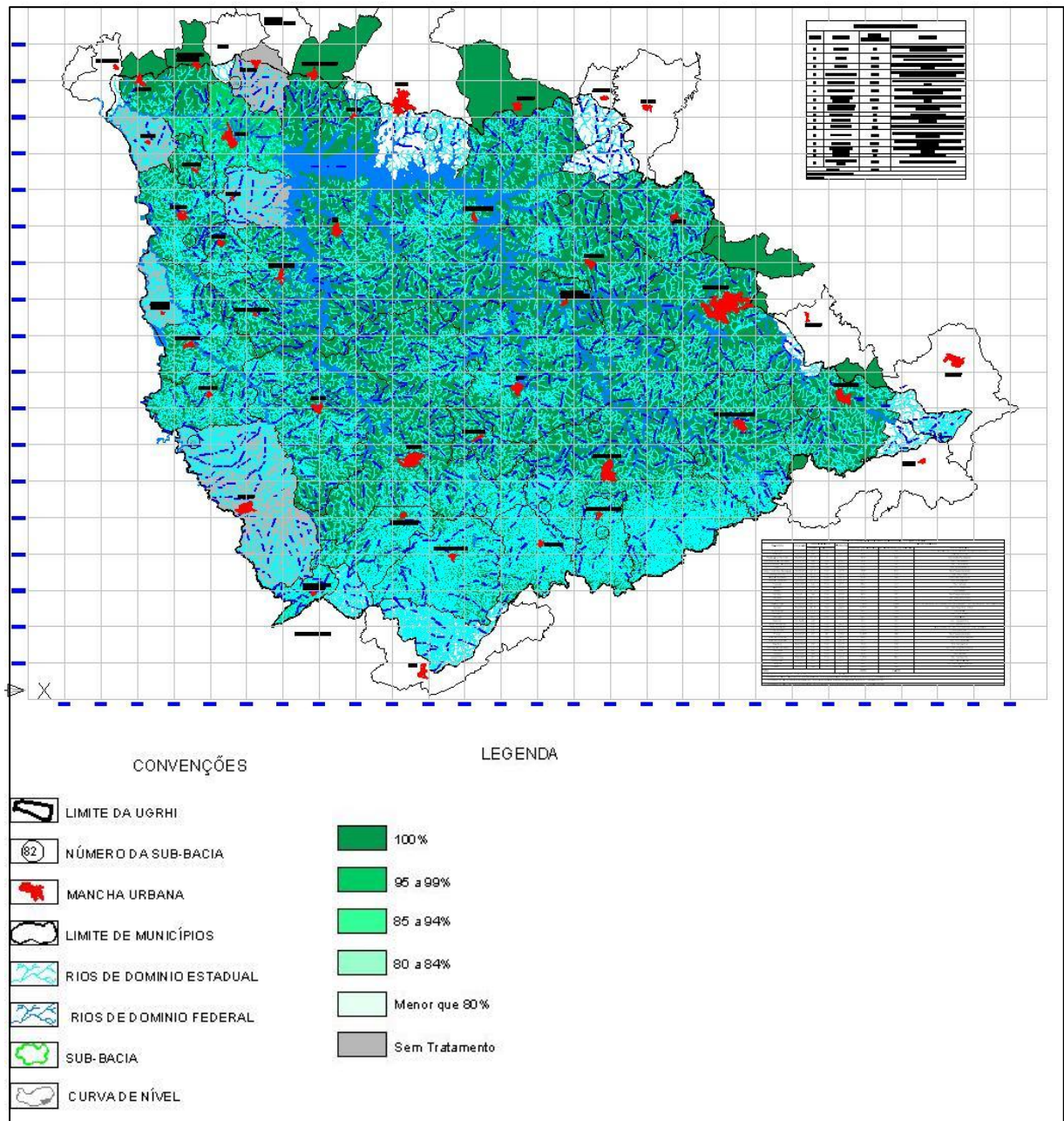
* Obra da ETE de B. de Antonina em andamento, com previsão de entrada em operação em 2012 (Sabesp-2012)

** Obra da ETE de Itararé em andamento, com previsão de entrada em operação em 2012 (Sabesp-2012)

*** Obra da ETE de Timburí em andamento, com previsão de entrada em operação em 2012.(Sabesp-2012)

Fonte: Adaptada de Cetesb (2011); Fundação Seade (2012)

Figura 38: Mapa M-11. Tratamento de esgoto nos municípios da UGRHI-14



Fonte: CETEC /CTGEO (2012)

Cidades como Barão de Antonina, Itararé e Timburí, lançam a totalidade dos esgotos brutos diretamente nos corpos d'água, entretanto, os três municípios operados pela Sabesp encontram-se com suas obras de construção das Estações de Tratamento de Esgoto (ETEs) em andamento, com previsão de início de operação no segundo semestre de 2012 (SABESP, 2012).

6.2.1.2 Cargas poluidoras de origem industrial

As cargas poluidoras de origem industrial são os lançamentos de efluentes líquidos, com ou sem tratamento prévio, diretamente nos rios e córregos. As cargas poluidoras industriais constituem fontes de poluição direta das águas superficiais e indiretas de solos e águas subterrâneas. Não obstante, devido à grande variedade e diversidade de indústrias existentes, especialmente no Estado de São Paulo, há uma variabilidade maior dos contaminantes lançados aos corpos d'água, dentre os quais se destacam os metais pesados, compostos orgânicos tóxicos e muitos outros que dependem de processos industriais.

A classificação das fontes potencialmente poluidoras industriais é realizada pela Cetesb (2011), visando organizar uma estratégia de controle da poluição utilizando-se de priorização através de aplicação de método que evidencia as fontes mais significativas de poluição. Nesse sentido, observa-se a presença de algumas poucas indústrias de grande porte na área da UGRHI-14 que, muitas vezes, no entanto, não lançam seus efluentes nos corpos d'água que compõem a bacia.

As relativamente recentes transformações no setor agropecuário, trazidas pela agroindústria sucroalcooleira, têm despertado preocupações, em especial no que diz respeito à qualidade dos recursos hídricos. O principal efluente gerado na fabricação do etanol a partir da cana-de-açúcar é o vinhoto. O vinhoto é o resíduo da destilação do vinho fermentado, cuja quantidade varia entre 10 a 14 litros por litro de álcool produzido na unidade industrial quando se usa vapor direto na coluna de destilação.

Com o uso de trocador de calor na coluna de destilação, processo conhecido como vapor indireto, o volume de vinhaça é muito menor.

A carga poluente do vinhoto (DBO e outros materiais) é muito alta (cerca de 20.000 a 40.000 mg/l), portanto, não pode ser lançado diretamente nos cursos de água. Nas usinas de álcool de cana a principal utilização do vinhoto hoje em dia é sua aplicação direta nas plantações da cana-de-açúcar. Esse processo é conhecido como fertirrigação.

Considerando que alguns dos municípios da Bacia Hidrográfica do Alto Paranapanema cultivam aproximadamente 101.252,8 ha de área plantada de cana-

de-açúcar (LUPA, 2012) e que cada hectare produz em média 85 toneladas de cana-de-açúcar, temos uma produção total de 8.606.488,00 de toneladas por safra. Para cada tonelada de cana-de-açúcar processada obtém-se 70 litros de etanol e 780 litros de vinhoto segundo a União dos Produtores de Bioenergia (UDOP, 2012).

Considerando que cada litro de vinhoto gera, em média, uma carga poluidora de 20.000 a 30.000 mgDBO, temos uma carga poluidora média de 19,5 kgDBO por tonelada de cana-de-açúcar processada. Ou seja, nos municípios do CBH-ALPA, serão geradas 167.827 tonDBO por safra.

Esse valor estimado deve ser relativizado, já que, evidentemente, há que se considerar com maiores detalhamentos a localização dos lançamentos dos efluentes, os corpos receptores, os sistemas de tratamento entre outros fatores para que se obtenha maior precisão sobre os efetivos impactos da agroindústria da cana-de-açúcar na Bacia Hidrográfica do Alto Paranapanema.

6.2.1.3 Uso de agrotóxicos na agricultura

No interior do Estado a utilização crescente de agrotóxico tem acelerado significativamente a poluição das águas do subsolo.

As novas tecnologias agrícolas baseadas nos uso indiscriminado desses insumos modernos, em longo prazo podem acarretar problemas na qualidade das águas subterrâneas de difícil previsão.

As culturas de cana-de-açúcar, milho, feijão e soja, predominantes na Bacia ALPA, demandam aplicações anuais de inseticidas, herbicidas e defensivos biológicos.

Esta situação sugere a necessidade de atenção para o uso correto de agrotóxicos para todas sub-bacias da região, principalmente para as sub-bacias com grande potencial agrícola.

6.2.1.4 Balneabilidade

Não existe nenhum monitoramento de balneário de água doce executado pela Cetesb dentro da Bacia Hidrográfica do Alto Paranapanema.

6.2.1.5 Disposição de efluente doméstico líquidos no solo.

Não se tem notícia de que algum município pertencente à Bacia Hidrográfica do Alto Paranapanema faça lançamento de efluentes domésticos no solo, mas apenas em corpos hídricos.

6.2.1.6 Estudo de vazões médias de longo período $Q_{média}$ e $Q_{7,10}$

Para a elaboração do estudo de vazões médias de longo período e $Q_{7,10}$ (vazão mínima de 7 dias consecutivos para o período de retorno de 10 anos), a UGRHI-14 foi subdividida em 16 sub-bacias, representadas na Tabela 35.

Tabela 35: Sub-bacias da UGRHI-14

continua

Código	Sub-bacia	Área (Km ²)	Municípios
21	Baixo Itararé	869,0	Fartura/Timburí/Taguai/Sarutaiá/Coronel Macedo/Tejupá/Itaporanga/Barão de Antonina
22	Rio Verde	1.653,5	Barão de Antonina/Itaporanga/Riversul/Coronel Macedo/Itararé/Itabera/Itapeva/Nova Campina
23	Alto Itararé	837,6	Itararé/Riversul/Itaporanga/Bom Sucesso do Itararé/Barão de Antonina.
30	Rio Paranapanema Inferior	1.574,8	Ipaussu/Sarutaiá/Piraju/Manduri/Bernardino de Campos/Tiburi/Chavantes*/Tejupá/Cerqueira César.
41	Taquari/Taquari Mirim	2.034,8	Tejupá/Itaí/Itaberá/Taquarituba/Coronel Macedo/Piraju/Itapeva.
21	Baixo Itararé	869,0	Fartura/Timburí/Taguai/Sarutaiá/Coronel Macedo/Tejupá/Itaporanga/Barão de Antonina
22	Rio Verde	1.653,5	Barão de Antonina/Itaporanga/Riversul/Coronel Macedo/Itararé/Itabera/Itapeva/Nova Campina
23	Alto Itararé	837,6	Itararé/Riversul/Itaporanga/Bom Sucesso do Itararé/Barão de Antonina.
30	Rio Paranapanema Inferior	1.574,8	Ipaussu/Sarutaiá/Piraju/Manduri/Bernardino de Campos/Tiburi/Chavantes*/Tejupá/Cerqueira César.
41	Taquari/Taquari Mirim	2.034,8	Tejupá/Itaí/Itaberá/Taquarituba/Coronel Macedo/Piraju/Itapeva.
43	Taquari/Taquari Guau	2.468,4	Itaberá/Itapeva/Nova Campina/Ribeirão Branco/Bom Sucesso de Itararé/Apiá*

conclusão

Código	Sub-bacia	Área (Km ²)	Municípios
51	Rib. das Posses/Rio Paranapanema	1.667,9	Arandu/Itai/Paranapanema/Cerqueira César/Avaré*/Itatinga
53	Rio Guareí/Jacu/Stº Inácio/Paranapanema	2.664,0	Guareí/Angatuba/Paranapanema/Itatinga/Pardinho*/Bofete*/Itapetininga.
61	Baixo Apiai-Guaçu	880,0	Buri/Itapeva/Paranapanema
62	Rio Apiai-Mirim	831,0	Guapiara/Capão Bonito/Ribeirão Grande/Buri/Taquarivaí/Itapeva/Apaiá*.
63	Alto Apiai-Guaçu	1.116,0	Ribeirão Branco/Itapeva/Taquarivaí/Buri/Guapiara/Apaiá*
81	Baixo Itapetininga	1.473,2	Itapetininga/Angatuba/Campina do Monte Alegre/Sarapuí*/São Miguel Arcanjo.
83	Alto Itapetininga	1.108,4	Pilar do Sul, Itapetininga/São Miguel Arcanjo/Tapiraí*/Piedade*/Sarapuí*.
91	R. Paranapitanga/Paranapanema	1.003,0	Campina do Monte Alegre/Capão Bonito/Buri/Angatuba/Itapetininga.
92	Rio das Almas	701,0	Capão Bonito/Ribeirão Grande.
93	Rio Turvo/Paranapanema Superior	1.617,6	São Miguel Arcanjo/Capão Bonito/Itapetininga.
ÁREA TOTAL		22.500,0	

(*) Município com sede em outra UGRHI.

Fonte: Relatório Zero – CETEC/CTGEO (2012)

O estudo das vazões médias de longo período e $Q_{7,10}$, baseou-se na área de drenagem e na precipitação pluviométrica, através de método proposto pelo DAEE, para a Regionalização Hidrológica no Estado de São Paulo (com base nos totais anuais precipitados em 444 postos pluviométricos, nas séries de descargas mensais observadas em 219 estações fluviométricas e nas séries históricas de vazões diárias de 88 postos fluviométricos), em que estabelece uma relação linear entre a descarga específica e a precipitação média em uma bacia hidrográfica, expressa pela equação (1):

$$Q_{\text{esp.}} = a + b \cdot P \dots\dots\dots (1)$$

onde:

$Q_{esp.}$ = descarga específica média (l/s/km²)

a e b = parâmetros regionais, e

P = precipitação média anual (mm/ano)

A vazão média de longo período foi calculada através da relação demonstrada na equação (2):

$$Q_{LP} = Q_{esp.} \cdot AD \dots\dots\dots (2)$$

em que:

Q_{LP} = descarga média de longo período (l/s)

$Q_{esp.}$ = vazão específica média plurianual (l/s/km²), e

AD = área de drenagem (km²)

Para o cálculo da vazão mínima de 7 dias consecutivos para o período de retorno de 10 anos, através da expressão (3):

$$Q_{7,10} = C \cdot X_{10} \cdot (A+B) \cdot Q_{LP} \dots\dots\dots (3)$$

onde:

$Q_{7,10}$ = vazão mínima de 7 dias consecutivos para 10 anos para o período de retorno (l/s)

C, A e B = parâmetros regionais

X_{10} = valor relativo à probabilidade de sucesso para 10 anos

Q_{LP} = vazão média de longo período (l/s)

A chuva anual média na UGRHI-14 é da ordem de 1.291 mm/ano (PERH 2004-2007), enquanto o Estado atinge um valor em torno dos 1.380 mm/ano.

A Tabela 36 apresenta a relação das sub-bacias, com as respectivas vazões médias de longo período e as respectivas vazões mínimas de 7 dias consecutivos para período de 10 anos de retorno.

Tabela 36: Vazões médias de longo período e $Q_{7,10}$ por Sub-bacia da UGRHI-14

continua

Código	Sub-bacia	A.D. (km ²)	Município	Q _{LP}		Q _{7,10}	
				l/s	m ³ /s	l/s	m ³ /s
21	Baixo Itararé	869,0	Fartura/Timburi/Taguai/Sarutaiá/ Coronel Macedo/Tejupá/Itaporanga/ Barão de Antonina	9.980,0	9,98	3.040,0	3,04
22	Rio Verde	1.653,5	Barão de Antonina/Itaporanga/Riversul/ Coronel Macedo/ Itararé/Itabera/ Itapeva/Nova Campina	18.980,0	19,00	5.790,0	5,79
23	Alto Itararé	837,6	Itararé/Riversul/Itaporanga/ Bom Sucesso do Itararé/ Barão de Antonina.	9620,0	9,60	2.930,0	2,93
30	Rio Paranapanema Inferior	1.574,8	Ipaussu/Sarutaiá/Piraju/Manduri/ Bernardino de Campos/ Tiburi/Chavantes*/Tejupá/ Cerqueira César.	18.080,0	18,08	5.510,0	5,51
41	Taquari/ Taquari Mirim	2.034,8	Tejupá/Itai/Itaberá/Taquarituba/Coron el Macedo/Piraju/Itapeva. Itaberá/Itapeva/Nova	23.360,0	23,36	7.120,0	7,12
43	Taquari/Taquari Guau	2.468,4	Campina/Ribeirão Branco/ Bom Sucesso de Itararé/Apiai*	28.340,0	28,34	8.640,0	8,64
51	Rib. das Posses/ Rio Paranapanema	1.667,9	Arandu/Itai/Paranapanema/ Cerqueira César/Avaré*/Itatinga	19.150,0	19,15	5.840,0	5,84
53	Rio Guareí/Jacu/ Santo Inácio/ Paranapanema	2.664,0	Guareí/Angatuba/Paranapanema/ Itatinga/Pardinho*/Bofete*/ Itapetininga.	30.580,0	30,58	9.330,0	9,33
61	Baixo Apiai-Guaçu	880,0	Buri/Itapeva/Paranapanema	10.100,0	10,10	3.080,0	3,08
62	Rio Apiai-Mirim	831,0	Guapiara/Capão Bonito/ Ribeirão Grande/Buri/ Taquarivaí/Itapeva/Apiai*.	9.540,0	9,54	2.910,0	2,91
63	Alto Apiai-Guaçu	1.116,0	Ribeirão Branco/Itapeva/ Taquarivaí/Buri/Guapiara/Apiai*	12.810,0	12,81	3.910,0	3,91
81	Baixo Itapetininga	1.473,2	Itapetininga/Angatuba/Campina do Monte Alegre/Sarapuí*/ São Miguel Arcanjo.	16.910,0	16,91	5.160,0	5,16
83	Alto Itapetininga	1.108,4	Pilar do Sul, Itapetininga/São Miguel Arcanjo/Tapiraí*/Piedade*/Sarapuí*.	12.720,0	12,72	3.880,0	3,88
91	R. Paranapitanga/ Paranapanema	1.003,0	Campina do Monte Alegre/Capão Bonito/Buri/Angatuba/Itapetininga	11.510,0	11,51	3.510,0	3,51
92	Rio das Almas	701,0	Capão Bonito/Ribeirão Grande	8.050,0	8,05	2.450,0	2,45

conclusão

Código	Sub-bacia	A.D. (km ²)	Município	Q _{LP}		Q _{7,10}	
				l/s	m ³ /s	l/s	m ³ /s
93	Rio Turvo/ Paranapanema Superior	1.617,6	São Miguel Arcanjo/ Capão Bonito/Itapetininga.	18.570,0	18,57	5.660,0	5,66
TOTAL	-	22.500,2	-	258.302,0	258,30	78.782,00	78,8

(*) Município com sede em outra UGRHI.

Fonte: CETEC/CTGEO (2012)

6.3 Demandas

6.3.1 Tipos de uso dos recursos hídricos

Os diversos usos da água na UGRHI-14 podem ser classificados como no Quadro 15.

Quadro 15: Classificação do uso das águas na UGRHI-14

Com derivação das águas	Sem derivação das águas
abastecimento urbano	diluição, transporte e assimilação de esgotos
abastecimento industrial	preservação da fauna e da flora
abastecimento rural	pecuária
irrigação	geração hidrelétrica
aquicultura	recreação e lazer
geração hidrelétrica	navegação fluvial

Fonte: São Paulo (2004)

Característica importante de um determinado uso, a derivação, quase sempre, oferece uma maior possibilidade de conflitos entre usos, pois, quase sempre implica, no retorno das águas derivadas em menor vazão, isto é, perdas

consuntivas cujo percentual varia em cada uso e caso, com alterações de qualidade, mais ou menos intensas, conforme o uso e a circunstância.

Segundo a Norma DAEE 717 de 1996, por uso de recurso hídrico entende-se qualquer atividade humana que, de qualquer modo, altere as condições naturais das águas superficiais ou subterrâneas. Nesse sentido, os tipos de usos de recursos hídricos podem ser divididos em consuntivos ou não-consuntivos.

6.3.2 Tabelas de densidade de uso, por sub-bacia

Os levantamentos a seguir relacionados foram obtidos a partir do cadastro de usuários outorgados do DAEE, georreferenciados nas diversas bacias da UGRH-14, separados por tipo de uso e tipo de captação.

As Tabelas de 37 a 52 demonstram as Demandas nas Sub-bacias do Alto Paranapanema.

Tabela 37: Demandas na Sub-bacia do Alto Apiaí-Guaçu

Código da Sub-bacia = 63 Área = 1.116 km ²			
Tipo de Demanda	Tipo de uso	Vazão (m ³ /h)	Representatividade
Captação Subterrânea	Abastecimento Público	8,40	89,36%
	Agricultura	0	0%
	Irrigação	0	0%
	Industrial	1,00	10,64%
	Outros	0	0%
	Total	9,40	100%
Captação Superficial	Abastecimento Público	131,00	1,59%
	Agricultura	162,10	1,96%
	Irrigação	7.935,86	96,42%
	Industrial	1,00	0,03%
	Outros	0	0%
	Total	8.229,96	100%
Total Global da Sub-bacia		8.239,36	100%

Fonte: Cadastro dos usuários – DAEE (2011)

Tabela 38: Demandas na Sub-bacia do Alto Itararé

Código da Sub-bacia = 23 Área = 837,65 km ²			
Tipo de Demanda	Tipo de Uso	Vazão (m ³ /h)	Representatividade
Captação Subterrânea	Abastecimento Público	28,85	54,64%
	Agricultura	0	0%
	Irrigação	0	0%
	Industrial	23,95	45,36%
	Outros	0	0%
	Total	52,80	100%
Captação Superficial	Abastecimento Público	164,00	36,93%
	Agricultura	0	0%
	Irrigação	220,00	49,55%
	Industrial	60,00	13,52%
	Outros	0	0%
	Total	444,00	100%
Total Global da Sub-bacia		496,80	100%

Fonte: Cadastro dos usuários – DAEE (2011)

Tabela 39: Demandas na Sub-bacia do Rio Apiaí-Mirim

Código da Sub-bacia = 62 Área = 831 km ²			
Tipo de Demanda	Tipo de Uso	Vazão (m ³ /h)	Representatividade
Captação Subterrânea	Abastecimento Público	2,00	13,33%
	Agricultura	0	0%
	Irrigação	10,00	66,66%
	Industrial	3,00	20,01%
	Outros	0	0%
	Total	15,00	100%
Captação Superficial	Abastecimento Público	44,00	2,87%
	Agricultura	116,27	7,59%
	Irrigação	1.366,88	89,21%
	Industrial	5,00	0,33%
	Outros	0	0%
	Total	1.532,15	100%
Total Global da Sub-bacia		1.547,15	100%

Fonte: Cadastro dos usuários – DAEE (2011)

Tabela 40: Demandas na Sub-bacia do Baixo Apiaí-Guaçu

Código da Sub-bacia = 61 Área = 880 km ²			
Tipo de Demanda	Tipo de Uso	Vazão (m ³ /h)	Representatividade
Captação Subterrânea	Abastecimento Público	6,00	100%
	Agricultura	0	0%
	Irrigação	0	0%
	Industrial	0	0%
	Outros	0	0%
	Total	6,00	100%
Captação Superficial	Abastecimento Público	109,00	1,67%
	Agricultura	262,60	4,02%
	Irrigação	6.084,33	93,32%
	Industrial	0,00	0%
	Outros	64,00	0,99%
	Total	6.519,93	100%
Total Global da Sub-bacia		6.525,93	100%

Fonte: Cadastro dos usuários – DAEE (2011)

Tabela 41: Demandas na Sub-bacia do Baixo Itapetininga

Código da Sub-bacia = 81 Área = 1.473,2 km ²			
Tipo de Demanda	Tipo de Uso	Vazão (m ³ /h)	Representatividade
Captação Subterrânea	Abastecimento Público	241,80	29,81%
	Agricultura	18,00	2,22%
	Irrigação	17,31	2,13%
	Industrial	534,03	65,84%
	Outros	0,00	0%
	Total	811,14	100%
Captação Superficial	Abastecimento Público	1.217,00	13,79%
	Agricultura	2.180,78	24,72%
	Irrigação	4.959,58	56,22%
	Industrial	450,00	5,10%
	Outros	14,40	0,16%
	Total	8.821,76	100%
Total Global da Sub-bacia		9.632,90	100%

Fonte: Cadastro dos usuários – DAEE (2011)

Tabela 42: Demandas na Sub-bacia do Baixo Itararé

Código da Sub-bacia = 21 Área = 869 km ²			
Tipo de Demanda	Tipo de Uso	Vazão (m ³ /h)	Representatividade
Captação Subterrânea	Abastecimento Público	106,50	96,38%
	Agricultura	0	0%
	Irrigação	0	0%
	Industrial	4,00	3,62%
	Outros	0	0%
	Total	110,50	100%
Captação Superficial	Abastecimento Público	232,12	97,48%
	Agricultura	6,00	2,52%
	Irrigação	0	0%
	Industrial	0	0%
	Outros	0	0%
	Total	238,12	100%
Total Global da Sub-Bacia		348,62	100%

Fonte: Cadastro dos usuários – DAEE (2011)

Tabela 43: Demandas na Sub-bacia do Ribeirão da Posse/Rio Paranapanema

Código da Sub-bacia = 51 Área = 1.667,95			
Tipo de Demanda	Tipo de Uso	Vazão (m ³ /h)	Representatividade
Captação Subterrânea	Abastecimento Público	263,27	91,10%
	Agricultura	14,00	4,84%
	Irrigação	0	0%
	Industrial	11,70	4,06%
	Outros	0	0%
	Total	288,97	100%
Captação Superficial	Abastecimento Público	0,20	0,02%
	Agricultura	63,00	0,43%
	Irrigação	11.411,89	79,50%
	Industrial	2.878,60	20,05%
	Outros	0	0%
	Total	14.353,69	100%
Total Global da Sub-Bacia		14.642,66	100%

Fonte: Cadastro dos usuários – DAEE (2011)

Tabela 44: Demandas na Sub-bacia do Alto Itapetininga

Código da Sub-bacia = 83 Área = 1.108,45 Km ²			
Tipo de Demanda	Tipo de Uso	Vazão (m ³ /h)	Representatividade
Captação Subterrânea	Abastecimento Público	57,00	76,74%
	Agricultura	0	0%
	Irrigação	11,40	15,35%
	Industrial	5,88	7,91%
	Outros	0	0%
	Total		74,28
Captação Superficial	Abastecimento Público	263,00	25,87%
	Agricultura	57,50	5,75%
	Irrigação	695,20	68,38%
	Industrial	0	0%
	Outros	0	0%
Total		1.016,62	100%
Total Global da Sub-bacia		1.050,90	100%

Fonte: Cadastro dos usuários – DAEE (2011)

Tabela 45: Demandas na Sub-bacia do Rio das Almas

Código da Sub-bacia = 92 Área = 701 Km ²			
Tipo de Demanda	Tipo de Uso	Vazão (m ³ /h)	Representatividade (%)
Captação Subterrânea	Abastecimento Público	135,8	90,55%
	Agricultura	11,18	7,45%
	Irrigação	0	0%
	Industrial	3,00	2,00%
	Outros	0	0%
Total		149,98	100%
Captação Superficial	Abastecimento Público	222,48	12,35%
	Agricultura	218,24	12,11%
	Irrigação	620,92	34,46%
	Industrial	740,00	41,08%
	Outros	0	0%
Total		1.801,64	100%
Total Global da Sub-bacia		1.951,62	100%

Fonte: Cadastro dos usuários – DAEE (2011)

Tabela 46: Demandas na Sub-bacia do Rio Paranapanema Inferior

Código da Sub-bacia = 30 Área = 1.574,80 Km ²			
Tipo de Demanda	Tipo de Uso	Vazão (m ³ /h)	Representatividade
Captação Subterrânea	Abastecimento Público	424,48	81,15%
	Agricultura	50,00	9,56%
	Irrigação	3,00	0,57%
	Industrial	45,60	8,72%
	Outros	0	0%
	Total		523,08
Captação Superficial	Abastecimento Público	2.246,10	17,76%
	Agricultura	1.213,90	9,60%
	Irrigação	9.003,14	71,18%
	Industrial	181,00	1,43%
	Outros	2,90	0,03%
	Total		12.647,04
Total Global da Sub-bacia		13.170,12	100%

Fonte: Cadastro dos usuários – DAEE (2011)

Tabela 47: Demandas na Sub-bacia do Rio Turvo/Paranapanema Superior

Código da Sub-bacia = 93 Área = 1617,6 Km ²			
Tipo de Demanda	Tipo de Uso	Vazão (m ³ /h)	Representatividade
Captação Subterrânea	Abastecimento Público	28,85	57,87%
	Agricultura	0	0%
	Irrigação	18,00	36,10%
	Industrial	3,00	6,03%
	Outros	0	0%
	Total		49,85
Captação Superficial	Abastecimento Público	0	0%
	Agricultura	101,40	3,57%
	Irrigação	2.600,19	91,65%
	Industrial	9,00	0,32%
	Outros	126,59	4,46%
	Total		2.837,18
Total Global da Sub-bacia		2.887,03	100%

Fonte: Cadastro dos usuários – DAEE (2011)

Tabela 48: Demandas na Sub-bacia do Rio Verde

Código da Sub-bacia = 22 Área = 1653,5 Km ²			
Tipo de Demanda	Tipo de Uso	Vazão (m ³ /h)	Representatividade
Captação Subterrânea	Abastecimento Público	10,50	25,18%
	Agricultura	0	0%
	Irrigação	0	0%
	Industrial	31,20	74,82%
	Outros	0	0%
Total		41,70	100%
Captação Superficial	Abastecimento Público	111,00	9,17%
	Agricultura	55,84	4,61%
	Irrigação	791,57	65,42%
	Industrial	251,51	20,80%
	Outros	0	0%
Total		1.209,92	100%
Total Global da Sub-bacia		1.251,62	100%

Fonte: Cadastro dos usuários – DAEE (2011)

Tabela 49: Demandas na Sub-bacia dos Rios Guareí/ Jacu/ Santo Inácio/ Paranapanema

Código da Sub-bacia = 53 Área = 2664 Km ²			
Tipo de Demanda	Tipo de Uso	Vazão (m ³ /h)	Representatividade
Captação Subterrânea	Abastecimento Público	41,03	39,86%
	Agricultura	15,00	14,57%
	Irrigação	3,20	3,10%
	Industrial	43,70	42,47%
	Outros	0	0%
Total		102,93	100,00%
Captação Superficial	Abastecimento Público	374,98	1,48%
	Agricultura	416,73	1,65%
	Irrigação	24.308,48	96,08%
	Industrial	200,60	0,79%
	Outros	0	0%
Total		25.300,79	100%
Total Global da Sub-bacia		25.403,72	100%

Fonte: Cadastro dos usuários – DAEE (2011)

Tabela 50: Demandas na Sub-bacia do Rio Paranapitanga/Paranapanema

Código da Sub-bacia = 91			
Área = 1003 Km ²			
Tipo de Demanda	Tipo de Uso	Vazão (m ³ /h)	Representatividade
Captação Subterrânea	Abastecimento Público	58,20	80,61%
	Agricultura	4,00	5,50%
	Irrigação	0	0%
	Industrial	10,00	13,89%
	Outros	0	0%
	Total	72,20	100%
Captação Superficial	Abastecimento Público	18,00	0,20%
	Agricultura	395,24	4,18%
	Irrigação	7.602,10	80,44%
	Industrial	1.435,00	15,18%
	Outros	0	0%
	Total	9.450,34	100%
Total Global da Sub-bacia		9.522,54	100%

Fonte: Cadastro dos usuários – DAEE (2011)

Tabela 51: Demandas na Sub-bacia do Taquari/Taquari Guau

Código da Sub-bacia = 43			
Área = 2.468,4 km ²			
Tipo de Demanda	Tipo de Uso	Vazão (m ³ /h)	Representatividade
Captação Subterrânea	Abastecimento Público	15,00	22,22%
	Agricultura	2,0	2,96%
	Irrigação	5,80	8,60%
	Industrial	44,70	66,22%
	Outros	0	0%
	Total	67,50	100,00%
Captação Superficial	Abastecimento Público	772,46	3,84%
	Agricultura	347,24	1,72%
	Irrigação	11.446,99	56,79%
	Industrial	7.589,21	37,65%
	Outros	0	0%
	Total	20.155,90	100%
Total Global da Sub-bacia		20.223,40	100%

Fonte: Cadastro dos usuários – DAEE (2011)

Tabela 52: Demandas na Sub-bacia do Taquari/Taquari Mirim

Código da Sub-bacia = 41			
Área = 2034,85 Km ²			
Tipo de Demanda	Tipo de Uso	Vazão (m ³ /h)	Representatividade
Captação Subterrânea	Abastecimento Público	193,85	40,59%
	Agricultura	15,00	3,14%
	Irrigação	260,00	54,44%
	Industrial	6,70	1,83%
	Outros	0	0%
	Total	477,55	100%
Captação Superficial	Abastecimento Público	262,00	0,46%
	Agricultura	297,80	0,52%
	Irrigação	56.030,49	98,39%
	Industrial	358,00	0,63%
	Outros	0	0%
	Total	56.948,29	100%
Total Global da Sub-bacia		57.425,84	100%

Fonte: Cadastro dos usuários – DAEE (2011)

6.3.3 Usos consuntivos

É o uso da água no qual existe perda entre o que é derivado e o que retorna ao curso de água. Analisa-se aqui a situação da UGRHI-14 quanto à utilização dos recursos hídricos para os usos consuntivos principais: urbano ou doméstico, industrial, irrigação e uso rural.

Para caracterizar os usos consuntivos da água é necessário manter um cadastro permanente dos usuários da água, periodicamente atualizado. O cadastro existente, provindos do Departamento de Água e Energia Elétrica (DAEE), órgão da Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos do Estado de São Paulo, são permanentes, porém, não atualizados com a frequência desejável.

6.3.3.1 Abastecimento público

O uso urbano ou doméstico refere-se a toda água captada destinada ao

consumo humano de núcleos urbanos (sedes municipais, distritos, bairros, vilas, loteamentos, condomínios, e outros).

Os usos podem ser público, o que constitui o abastecimento público denominado de demanda urbana ou privado, os que constituem os usos particulares da água para abastecimento. A demanda urbana pode conter também algumas parcelas de usos comerciais e industriais supridos pela rede pública de abastecimento.

Os dados do cadastro de captações de água mantido pelo DAEE, para seu sistema de outorga, devem ser utilizados com reservas já que suas informações têm sido pouco atualizadas. Além disso, nos casos de uso urbano, os valores outorgados costumam ser frequentemente muito inferiores às demandas efetivas.

O uso doméstico das águas superficiais, portanto, praticamente se resume ao uso urbano ou público ligado aos sistemas públicos de abastecimento.

No caso em tela, 31 Municípios pertencentes à Bacia Hidrográfica do Alto Paranapanema são operados pela Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo (Sabesp).

Foi elaborada a Tabela 53 de captação superficial e subterrânea referente aos municípios que compõem a Bacia Hidrográfica do Alto Paranapanema, bem como as respectivas taxas de atendimento, considerando-se também outros usos.

Tabela 53: Usos consuntivos - abastecimento público, por município, com porcentagem de atendimento

continua

Município	Abastecimento Público	Atendimento	Indústria	Agrícola	Irrigação	Outros
	m³/mês	(%)	m³/mês	m³/mês	m³/mês	m³/mês
Angatuba	130.585,00	100	1.225.080,00		996.575,00	
Arandu	39.164,00	91,4		7.776,00	22.427,00	27.360,00
Barão de Antonina	11.502,00	100				
Bernardino de Campos	100.575,00	99,7	4.432,00	14.325,00	761.595,00	14.550,00
Bom Sucesso de Itararé	15.771,00	100				
Buri	94.980,00	99,9	4.610,00	140.069	2.293.183,58	1.066,00
Campina do Monte Alegre	30.707,00	97,1	43.233,00	13.824,00	132.213,00	7.200,00
Capão Bonito	193.464,00	98,8	180,00	130.737,58	404.117,00	2.812,00

conclusão

Município	Abastecimento Público	Atendimento	Indústria	Agrícola	Irrigação	Outros
	m ³ /mês	(%)	m ³ /mês	m ³ /mês	m ³ /mês	m ³ /mês
Coronel Macedo	25.426,00	100			803.497,50	297,00
Fartura	87.552,00	100				150,00
Guapiara	66.486,00	100	1.320,00	25.920	4.245,00	
Guareí	67.384,00	100	4.320,00		1.920,00	3.510,00
Ipaussu	6.300,00	98			9.979	1.070.200
Itaberá	71.302,00	100	2.418.756,75		620.049	
Itaí	47.520,00	100	1.726.940,00	3.336,00	2.984.155,17	21.687,00
Itapetininga	1.002.913,00	99,5	346.356	1.324.056	891.196	67.923
Itapeva	521.366,00	99,5	2.693.534	7.776	2.380.936	412
Itaporanga	66.958,00	100	13.200	8.813	180.922	1.670
Itararé	249.079,00	99,8	9.954	28.800	49.560,00	3.390
Manduri	79.800,00	100	135.540		57.608	25.422
Nova Campina	28.337,00	78,9	2.448.102			
Paranapanema	83.851,00	98,2	20.940	2.282	2.792.808	37.580
Pilar do Sul	119.711,00	100	5.513	110.016	18.375	8.964
Piraju	186.329,00	98,6	5.679	11.680	513.684,0	2.676
Ribeirão Branco	74.344,00	100	90.900	108.000	943.827	15
Ribeirão Grande	5.940,00	99,7	381.600	216		24.105
Riversul	31.657,00	100	23.616			90
São Miguel Arcanjo	125.044,00	95,1	2.040	56.448	149.370	1.312
Sarutaiá	20.617,00	100			169.274	247
Taguaí	49.176,00	100		540		300
Taquarituba	160.056,00	99,1	146.190	3.456	1.147.575	18.600
Taquarivaí	20.877,00	100			406.730	
Tejupá	24.000,00	100			163.880	5.400
Timburi	35.280,00	100	12.636	150	492.846	100

Fonte: CETEC/CTGEO (2012)

6.3.3.2 Uso industrial

Da mesma forma que o uso urbano, o industrial necessita de um cadastro de informações com atualizações periódicas.

Os dados aqui apresentados são basicamente, os dados do cadastro de outorgas do DAEE, que apresentam informações sobre os volumes captados e lançados das principais indústrias da bacia do Alto Paranapanema, com captação própria de água superficial ou subterrânea. É importante mencionar que as demandas das indústrias supridas pela rede pública de abastecimento já estão computadas no uso urbano. Para fins deste PBH-ALPA, portanto, entende-se como uso industrial os usos privados ou particulares através de fontes próprias de suprimento, que podem ser as superficiais ou subterrâneas.

Desta forma, deve-se destacar que os dados do cadastro de outorga, do DAEE, é praticamente a única fonte de informação, uma vez que não há outras entidades que reúnem tais tipos de dados. A Cetesb, que realiza o controle da poluição das águas, detém também algumas informações sobre o uso industrial de água, porém, os seus dados estão mais voltados ao aspecto qualitativo dos efluentes e não para as demandas requeridas pelas indústrias.

Mas, diferentemente do uso urbano, supõe-se que os dados do cadastro de outorgas do DAEE tenham uma razoável cobertura, abrangendo pelo menos os principais usuários privados rurais de água na UGRHI-14. Isso se deve aos processos de licenciamentos e às ações fiscalizadoras das atividades poluidoras que têm sistematicamente exigido desses usuários a regularização de outorgas, motivo principal do grande avanço do DAEE nesse setor nos últimos anos.

A cobrança pelo uso da água também provocará uma atualização mais precisa no cadastro de consumidores, vez que, uma eventual reserva de demanda (outorga maior que a captação real) deve encarecer sobremaneira a taxa a ser paga.

6.3.3.3 Uso na irrigação

Na Bacia Hidrográfica do Alto Paranapanema, assim como praticamente todo o Estado de São Paulo, o total anual de chuva é, à primeira vista, satisfatório para garantir a produção agrícola. Porém, a sua distribuição ao longo do ano não é uniforme, já que a precipitação pluviométrica se concentra no período de outubro a março, época em que o agricultor aproveita para o desenvolvimento de culturas anuais.

Entretanto, não é incomum a ocorrência de vários dias seguidos sem chuva nessa época (veranicos) e, quando isso acontece, as quebras de safras podem ser grandes causando prejuízos para os agricultores e, indiretamente, para a população (escassez e aumento no preço dos alimentos). Dispor de irrigação, nestas condições, representa para o agricultor um seguro climático, uma garantia de safra boa.

Assim sendo, nos meses secos (abril a setembro), a utilização da irrigação cria condições para que seja realizado, no mínimo, mais um cultivo com um melhor aproveitamento da área e da infraestrutura (tratores, máquinas, e outros) normalmente ociosos, com a vantagem adicional de que os preços obtidos pelo produtor, nesta época, são bem superiores, dada a inexistência de cultivos tradicionais (sem irrigação).

Outro atrativo da irrigação, neste período, é a possibilidade de produzir sementes selecionadas, uma vez que as condições climáticas são muito propícias.

Com relação ao setor primário da economia, na região da UGRHI-14 predominam as atividades do setor agropecuário e agroindústrias voltadas tanto para o consumo interno como externo.

Os maiores territórios agrícolas da Bacia do Alto Paranapanema, tanto em valor como em área, são do milho, da cana-de-açúcar. Geralmente, essas culturas visam ao mercado externo e se destinam às indústrias de processamento.

A agricultura irrigada expandiu-se enormemente, desde as primeiras iniciativas do DAEE (1972). Além do interesse despertado nos agricultores, pelos resultados obtidos nos Campos de Demonstração de Irrigação (CDI), outros elementos contribuíram para a expansão do emprego da irrigação na UGRHI-14:

- O surgimento de fábricas de equipamentos de irrigação, que desenvolveram uma forte política de vendas;
- As exigências de melhoria no padrão do produto agrícola, principalmente frutas em geral, colocadas pelo mercado consumidor;
- Alto valor da terra exigindo maior produtividade e melhor aproveitamento ao longo do ano;
- Possibilidade de maximização da utilização das máquinas e implementos agrícolas;

- Viabilização da produção de culturas mais nobres e de maior valor comercial;
- Antecipação ou retardamento da colheita, possibilitando a obtenção de melhores preços;
- Estímulo à prática da irrigação devido aos bons resultados obtidos por agricultores vizinhos irrigantes;
- Surgimento de equipamentos automatizados para irrigação em grandes áreas.

Os trabalhos de manejo de irrigação iniciaram com o emprego de tensiômetros (medem a tensão da água no solo, independentemente da formação do solo), instalados a 20, 40 e 60 cm de profundidade. Mas, esta metodologia foi logo abandonada, pois havia muita variação no tipo de solo no pivô central, além dos tensiômetros terem problemas mecânicos que afetavam a qualidade da leitura (SLEUTJES, 2012).

Em seguida optou-se pelo uso de estações meteorológicas, onde o manejo da irrigação é feito através do balanço hídrico, mas no início as estações tinham muitos defeitos e a assistência técnica era ruim, além de que a coleta de dados ainda era manual, o que acabou sendo abandonado (SLEUTJES, 2012).

Alguns anos depois (2007) vieram as empresas de manejo de irrigação, as quais detinham um bom conhecimento na área mais Central do Brasil (região Centro-Oeste), onde a irrigação é mais intensa, enquanto que na nossa região – Sudoeste Paulista, que utiliza a irrigação como complementação, dado o nosso regime de chuva e boa distribuição durante o ano. As empresas detinham um software de manejo de irrigação, utilizava estações meteorológicas automatizadas para alimentar as planilhas, e faziam coleta de solo para conferência de umidade através do método da estufa. Mas havia muita diferença entre o que o software avaliava e o momento de irrigar em relação à umidade do solo, e os produtores detinham uma boa noção de quando irrigar. Os agricultores gostavam e ainda gostam do trabalho inicial que é de aferição e adequação dos equipamentos de irrigação. Hoje, além de aferição e adequação dos equipamentos, alguns agricultores utilizam essas empresas para o manejo de irrigação (SLEUTJES, 2012).

Há dois anos, a Fundação ABC (pesquisa), Holambra Agrícola (Assistência Técnica) e a Aspipp (Associação de Irrigantes do Sudoeste Paulista), assinaram um contrato de pesquisa que se encerra em Setembro de 2012, onde estão utilizando estações meteorológicas automatizadas com dois tipos de sensores, sendo um de tensão matricial e outro de umidade do solo. Estas estações são instaladas dentro da área do pivô central. Percebemos que essa tecnologia é prática, mas ainda “cara”, além de utilizar uma área muito pequena no pivô para aferição da umidade do solo. O ideal seria que houvesse mais sensores espalhados pela área do pivô, ou até mesmo que fizessem leituras diferenciadas de acordo com o tipo de solo que se encontra em cada pivô central, por isso ainda é uma tecnologia de alto custo, pois precisaríamos de uma estação para cada pivô, e o tamanho médio dos pivôs da nossa região é de 50 hectares (SLEUTJES, 2012).

Além dos trabalhos acima citados, todos feitos pela iniciativa privada e/ou pelo próprio produtor rural, a Associação do Sudoeste Paulista de Irrigantes e Plantio na Palha (Aspipp) e o Sindipar, preocupados com o uso dos Recursos Hídricos de maneira sustentável e racional da água, em parceria com o Comitê de Bacia Hidrográfica do Alto Paranapanema (CHB-ALPA) vem pleiteando projetos para melhor manejar água e solo na UGRHI-14.

Segundo Sleutjes (2012), os projetos executados e/ou em execução em parceria com o CBH-ALPA/FEHIDRO, na UGRHI-14 foram:

- Em 2002, com uma parceria entre Fehidro/CBH-ALPA – Aspipp – Sindipar e FCA UNESP de Botucatu, foi desenvolvido o projeto “Uso racional da água e conservação do solo em áreas irrigadas sob plantio direto e convencional”;
- Em 2003 a Fundação de Apoio à Pesquisa Agrícola (Fundag) em parceria com Fehidro/CBH-ALPA desenvolveu o projeto: “Sistema de alerta Agrometeorológico na UGRHI-14”;
- Em 2005 também pela Fundag em parceria com o Fehidro/CBH-ALPA foi desenvolvido o projeto: “Cenários de mudanças climáticas global, sua interação no microzoneamento ecológico e na estimativa das necessidades de irrigação e suporte ao manejo irrigacionista para preservação dos recursos hídricos”;

- Em 2005, com uma parceria entre Fehidro /CBH-ALPA – Aspipp – Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT), foi desenvolvido o projeto “Plano para instalação e uso sustentável de açudes em empreendimentos agrícolas na Bacia Hidrográfica do Alto Paranapanema”;
- Em 2007 e 2008, também pela Fundag e CBH-ALPA, mais um projeto para o manejo da irrigação foi desenvolvido: “Desenvolvimento e aplicação de um sistema WEB para monitoramento, manejo da irrigação e suporte aos processos de outorga no CBH-ALPA”;
- Em 2011, mais um projeto: “Cenários de mudanças climáticas global, sua interação no microzoneamento ecológico e na estimativa das necessidades de irrigação e suporte ao manejo irrigacionista para preservação dos recursos hídricos”. Também via Fehidro e Fundag;
- Ainda em 2011 e 2012, outros três importantes projetos foram iniciados: “Monitoramento hidrológico da Bacia Hidrográfica do Ribeirão dos Carrapatos localizadas nos municípios de Itapeva e Itaí”; “Monitoramento hidrológico da Bacia Hidrográfica do Córrego do Boi Branco localizada nos municípios de Paranapanema, Itapeva e Itaí”, e o projeto: “Diagnóstico de Agricultura Irrigada sob os recursos hídricos do Córrego Santa Helena Fase I, e Prognóstico dos recursos hídricos da bacia dos Córregos Santa Helena, Carrapatos e Boi Branco, localizados nos municípios de Angatuba, Paranapanema, Itapeva e Itaí – Fase II.” Assim teremos um panorama geral das três bacias mais importantes para a agricultura irrigada do CBH-ALPA, as quais já foram diagnosticadas pelo DAEE como bacias críticas, ou seja, a vazão outorgada esta acima do limite do $Q_{7,10}$, que é de 50% da vazão, de acordo com a legislação do Estado de São Paulo.

Na constante busca de métodos de manejo de irrigação cada vez mais eficazes, o mais recente projeto em parceria do Fehidro/CBH-ALPA – Aspipp e Fundag, aprovado pelo Comitê em 2012, também relacionado ao manejo de irrigação é o projeto “Estimativa da umidade do solo para programar as necessidades de irrigação e necessidades hídricas das culturas baseando-se no sensoriamento remoto” (SLEUTJES, 2012).

Com eventos climáticos extremos, como a seca e veranicos, cada vez mais constantes, a irrigação se torna cada vez mais importante, pois garante a produtividade, otimiza a utilização dos insumos aplicados nos cultivos, e é através do manejo cada vez mais eficaz, que conseguiremos resultados melhores, quando falamos de uma agricultura sustentável.

A irrigação é um dos setores que mais utiliza água, mas mais do que isso é mostrar o que é produzido com essa água – alimentos, e quais as preocupações que o produtor rural tem em relação a esses bens – água e solo, na hora de manejá-los. Outro ponto a ser levado em consideração no uso da água pela irrigação, e que mostra, que a agricultura utiliza a água de forma racional, é o alto custo da energia elétrica, demandada pelo funcionamento dos pivôs centrais.

Todos esses trabalhos de pesquisa mostram muito bem que no Sudoeste Paulista, os produtores rurais estão conscientes quanto a praticarem uma agricultura de forma sustentável, com o objetivo primeiro de produzir alimentos, além de gerar emprego e trazer divisas para nossa região – UGRHI-14 (SLEUTJES, 2012).

6.3.3.4 Uso na aquicultura

Os dados sobre a demanda na aquicultura também procedem do cadastro do DAEE que apresenta os usuários outorgados para este fim. Normalmente, os volumes captados retornam integralmente aos cursos de água.

6.3.4 Usos não consuntivos

Entre os usos não consuntivos, destacam-se os destinados a geração de energia elétrica e navegação, recreação, pesca e assimilação de efluentes, como caracterizados a seguir.

6.3.4.1 Geração hidrelétrica

Na UGRHI-14 há 4 principais usinas geradoras de energia elétrica: UHE Paranapanema, UHE Chavantes, UHE Piraju e UHE Jurumirim. A Usina hidrelétrica

Paranapanema possui uma potência instalada de 31,1 MW. Suas obras civis foram iniciadas em 1925. A Usina Chavantes tem potência instalada de 414 MW, através de 4 turbinas e começou a operar em 1970. A vazão média anual nessa barragem é de 310,00 m³/s. A Usina Hidrelétrica Jurumirim tem uma potência instalada de 98 Mw, obtida através de duas turbinas. A vazão média diária é de 54 m³/s.

6.3.4.2 Transporte hidroviário

O Rio Paranapanema está referenciado no Plano Nacional de Vias Navegáveis Interiores (PNVNI) na categoria III, Rios de Potencial Médio de Transporte. No entanto, por não existirem eclusas nas barragens, não há navegação comercial no sentido longitudinal do Rio Paranapanema. O que existe são as travessias de balsas entre margens e a navegação de esporte e lazer dentro dos reservatórios.

6.3.4.3 Turismo e lazer náutico

Em São Paulo, ao atender determinados pré-requisitos definidos por Lei Estadual, os municípios podem ser classificados como estâncias, podendo assim, receber incentivos, concessões ou participar de programas voltados ao fomento do turismo no Estado. Na vertente paulista do Paranapanema são regulamentadas cinco Estâncias Turísticas (ET), uma hidromineral (UHM) e uma climática (EC).

No caso da Bacia Hidrográfica do Alto Paranapanema, os circuitos turísticos são dois: Uma Estância Turística no município de Paranapanema e outra no município de Piraju.

6.4 Balanço hídrico

Conforme apresentado, a condição hidro geológica da UGRHI-14 é determinada pela presença de importantes aquíferos de extensão regional e local, como exemplo: o aquífero Serra Geral, bastante explorado na região, o Botucatu/Pirambóia, o Passa Dois, o Tubarão, o Furnas e o Cristalino.

Pode-se afirmar que, em grande parte da Bacia, o potencial explorável é bom e, mesmo nas áreas menos favoráveis do ponto de vista hidro geológico, quando as demandas são compatíveis com vazões menores, o suprimento de pequenas comunidades, propriedades rurais e pequenas indústrias com água subterrânea pode ser uma opção favorável.

Em função da boa quantidade e qualidade de suas águas, que dispensam tratamentos custosos, têm baixo custo de extração e grau de deterioração da qualidade das águas superficiais (cujo uso vem exigindo investimentos cada vez maiores), as águas subterrâneas vêm adquirindo um crescente valor, sendo amplamente utilizadas para abastecimento público e industrial. Nesse sentido, podemos considerar que os recursos hídricos subterrâneos representam uma viável fonte permanente d'água, devido à extensão dos aquíferos, às vazões por poço e à sua boa qualidade.

A quantidade de água subterrânea possível de ser retirada de um aquífero é de difícil precisão, tratando-se de uma questão subjetiva e, portanto, polêmica, dentro de limites a serem estabelecidos e com um limite máximo determinado pela geometria do aquífero, suas propriedades físicas intrínsecas e suas características hidrodinâmicas.

O limite estabelecido relaciona-se com a reserva reguladora de água no aquífero que é mantida pelo volume de água infiltrado para o aquífero a partir da precipitação que ocorre na bacia, atuando diretamente no escoamento básico dos corpos de água superficial da região.

Em outros termos, esse volume equivale a recarga média multianual do aquífero ou ainda ao potencial renovável de água subterrânea de uma bacia, correspondendo ao volume de água que é drenado pelos rios na forma de seu escoamento básico, desde que não ocorram retiradas artificiais significativas de água dos aquíferos, através da exploração por poços, ou que não ocorra a recarga profunda, característica em aquíferos confinados como pode ser o caso de Botucatu na região.

Diante desses fatos ficam claras as várias limitações que se impõem aos volumes ou reservas exploráveis de água subterrânea a partir dos aquíferos que ocorrem na bacia. A questão é técnica e também econômica quando se deve decidir

o quanto desejamos influenciar no escoamento básico e, por conseguinte, nas vazões mínimas dos rios da Bacia.

Os limites estabelecidos neste diagnóstico levam em conta esses aspectos, de forma que as parcelas de água retiradas ao escoamento dos rios e ribeirões não signifiquem reduções tão críticas nas vazões atuais, considerando o retorno da água através dos esgotos urbanos e efluentes industriais, da ordem de 80% da água consumida.

O panorama da UGRHI-14, no que refere à disponibilidade de recursos hídricos, especialmente os recursos hídricos superficiais, em termos globais, apresenta uma relação entre demandas (captações superficiais - cadastro de outorgas do DAEE) e disponibilidade ($Q_{7,10}$) de **60,47%**, o que demonstra claramente uma situação de criticidade da Bacia como um todo. Em relação ao Estado de São Paulo (47%), observa-se uma tendência de aumento apreciável das demandas.

A Tabela 54 relaciona a Demanda / Disponibilidade na UGRHI-14 e no Estado de São Paulo.

Tabela 54: Relação Demanda / Disponibilidade na UGRHI-14 e no Estado de São Paulo

Área	Demanda (m ³ /h)	Disponibilidade $Q_{7,10}$ (m ³ /h)	Relação: Demanda/Disponibilidade
UGRHI-14	171.507,33	283.615,70	60,47 %
Estado de São Paulo	1.502.136,00	3.214.800	47,00 %

Fonte: DAEE apud (CETEC/CTGEO, 2012)

Porém, ao analisarmos as sub-bacias isoladamente, observa-se que existem importantes diferenças, pois das 16 sub-bacias que compõem a Bacia Hidrográfica, 8 classificam-se como críticas (Rio Paranapanema inferior, Taquari/Taquari Mirim, Taquari/Taquari Guau, Ribeirão das Posses/Rio Paranapanema, Rio Guarei/Jacu/Santo Inácio/Paranapanema, Baixo Apiai-Guaçu, Alto Apiai-Guaçu e Rio Paranapitanga/Paranapanema), ou seja, possuem uma relação: demanda/disponibilidade maior que 50% da vazão $Q_{7,10}$, o que representa escassez

nestas sub-bacias onde há excessiva concentração de demandas. Nestes casos, as águas subterrâneas podem representar um importante recurso complementar.

A Tabela 55 e Figura 39 relacionam a demanda/disponibilidade da Bacia do Alto Paranapanema.

Tabela 55: Relação Demanda/Disponibilidade

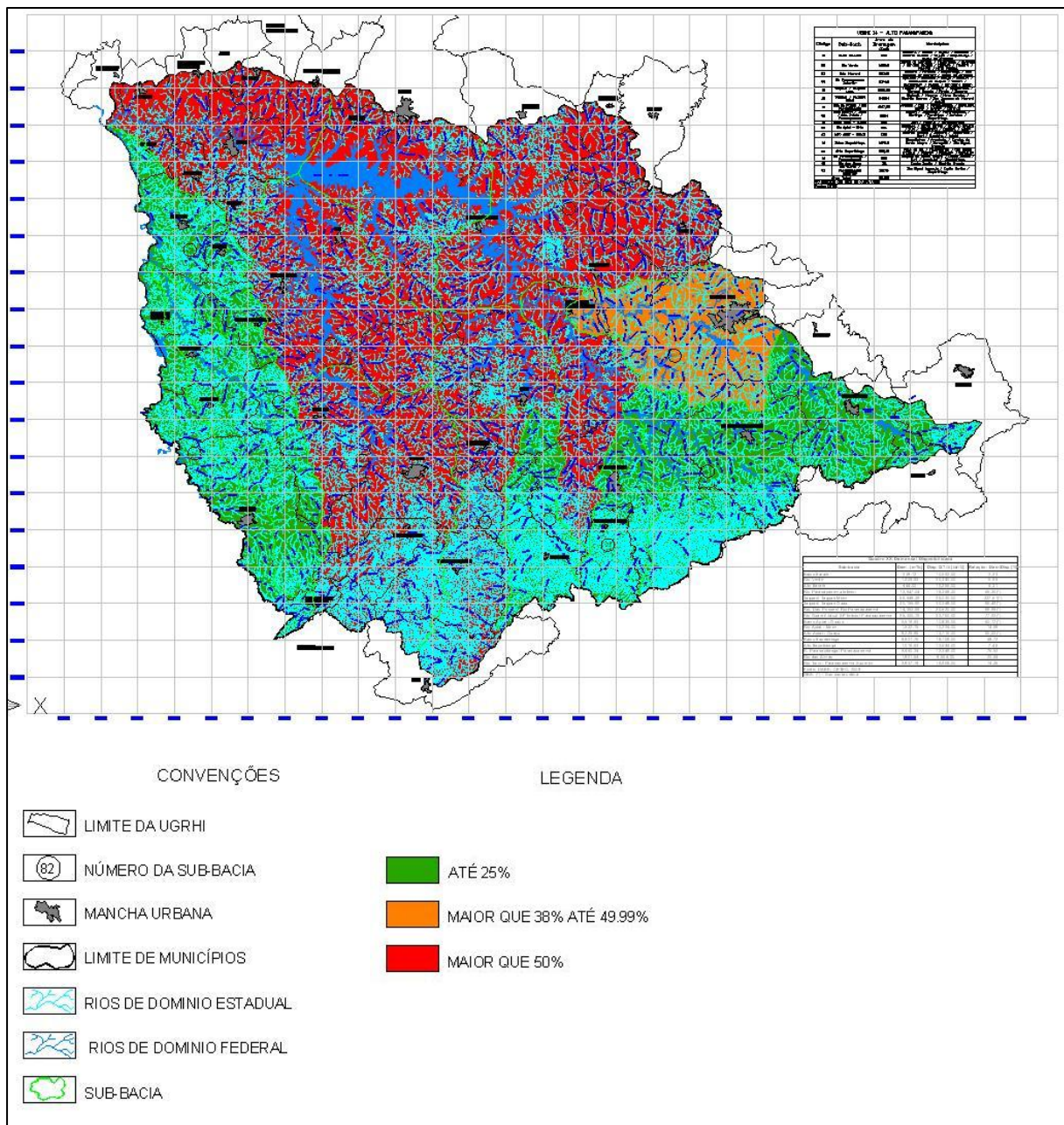
Sub-bacia	Demanda (m ³ /h)	Disponibilidade Q _{7,10} (m ³ /h)	Relação: Demanda/ Disponibilidade (%)
Baixo Itararé	238,12	10.953,80	2,17
Rio Verde	1.209,92	20.842,40	5,80
Alto Itararé	444,00	10.558,00	4,20
Rio Paranapanema Inferior	12.647,04	19.850,40	63,71(*)
Taquari/Taquari Mirim	56.948,29	25.648,70	222,03 (*)
Taquari/Taquari Guau	20.155,90	31.114,30	64,78(*)
Rib. das Posses/Rio Paranapanema	14.353,69	21.023,90	68,27(*)
Rio Guareí/Jacu/Stº Inácio/ Paranapanema	25.300,79	33.579,80	75,34(*)
Baixo Apiai - Guaçu	6.519,93	11.092,40	58,77(*)
Rio Apiai - Mirim	1.532,15	10.474,80	14,62
Alto Apiai – Guaçu	8.229,96	14.067,20	58,50(*)
Baixo Itapetininga	8.821,76	18.569,70	47,50
Alto Itapetininga	1.016,62	13.971,40	7,27
R. Paranapitanga/Paranapanema	9.450,34	12.642,90	74,74 (*)
Rio das Almas	1.801,64	8.836,10	20,38
Rio Turvo/Paranapanema Superior	2.837,18	20.389,90	13,91
Total	171.507,33	283.615,70	60,47

Fonte: DAEE apud (CETEC/CTGEO, 2012)

A sub-bacia hidrográfica mais problemática é a Taquari/Taquari Mirim. Nela estão inseridos os municípios de Itai e Taquarituba, dentre outros.

Esses municípios, por estarem próximos às margens do lago de acumulação da UHE Jurumirim, tende a desenvolver uma agricultura irrigada, pela facilidade da obtenção de grandes volumes de água com curtas distâncias até as áreas de irrigação e cultivo.

Figura 39: Mapa M-7. Potencialidade/Demanda



Fonte: CETEC/CTGEO (2012)

Pela observação da Tabela 53: Usos consuntivos, o município de Itai utiliza, por mês, na irrigação de suas áreas de cultura o expressivo volume de 2.984.155,17 m³, sendo esse o que mais utiliza desse recurso em irrigação. Também o município de Taquarituba, com forte vocação para a agricultura irrigada, faz captações no rio Taquari e afluentes na ordem de 1.147.575,00 m³ mensalmente.

Esses resultados se repetem em menor criticidade na bacia do Rio Guareí/Jacu/Santo Inácio/Paranapanema, onde estão inseridos os municípios de Paranapanema, Angatuba e Guareí, dentre outros. Neste caso, o município de Angatuba tem uma captação para uso industrial na ordem de 1.225.080,00 m³/mês e na irrigação, 996.575,00 m³/mês.

O município de Paranapanema promove uma captação sinificativa para irrigação, na ordem de 2.792.808,00 m³/mês. Portanto, a relação: demandas/disponibilidades por sub-bacias, indicadas na Tabela 46 foram estabelecidas com base nas demandas superficiais e as produções hídricas superficiais dentro dos limites da Bacia do Alto Paranapanema, expressas pela vazão mínima $Q_{7,10}$, pois, com relação à água subterrânea dentro do território da UGRHI-14, quando se faz a comparação entre as retiradas totais por meio de poços tubulares profundos com as retiradas totais de água, a primeira conclusão é a de que os recursos hídricos subterrâneos ainda são pouco utilizados, entretanto essa exploração já vem colocando pressão sobre os aquíferos da UGRHI-14.

Por outro lado, as águas superficiais continuam sendo pressionadas pela crescente demanda na agricultura, pelas atividades agrícolas com uso intensivo de insumos químicos, erosão dos solos, assoreamentos dos corpos d'água da Bacia. Ainda é preciso reconhecer adicionalmente que, na UGRHI-14, a preservação da quantidade e da qualidade das águas superficiais, principalmente dos mananciais de abastecimento e nas sub-bacias críticas, deve ter alta prioridade.

6.5 Áreas potencialmente problemáticas para a gestão da quantidade e da qualidade dos recursos hídricos

De acordo com os levantamentos e análises realizados para a elaboração dos diagnósticos, na UGRHI-14, destacam-se como áreas potencialmente problemáticas para a gestão dos recursos hídricos as questões relativas à disposição e tratamento de resíduos sólidos, às áreas contaminadas, aos lançamentos de efluentes domésticos, às erosões e assoreamentos. Essas áreas requerem atenção para a melhoria do quadro atual e a adoção de ações preventivas e/ou mitigadoras visando o uso sustentável dos recursos hídricos.

6.5.1 Disposição e tratamento de resíduos sólidos

Outra importante fonte de contaminação dos recursos hídricos é a disposição dos resíduos sólidos, que tem como parâmetro básico, adotado pela Cetesb, o índice IQR.

A metodologia de classificação de áreas de disposição final e de usinas de compostagem, utilizada pelo Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Domiciliares, baseia-se no Índice de Qualidade de Aterros de Resíduos (IQR) e no Índice de Qualidade de Compostagem (IQC).

Estes índices foram definidos numa pontuação que vai de 0 a 10, obtida da consideração de 41 variáveis que abarcam três aspectos básicos: localização, infraestrutura e condições operacionais, permitindo o enquadramento dos sistemas analisados em três condições:

- Inadequada - de 0 a 6 pontos. O sistema não atende às exigências técnicas mínimas de localização, infraestrutura e operação, implicando em risco potencial e imediato ao meio ambiente e à saúde pública;
- Controlada - mais de 6 e menor que 8 pontos. O sistema atende parte significativa das exigências mínimas locais, mas que, pela deficiência da infraestrutura e da operação, implica em significativo potencial de poluição ambiental;
- Adequada - de 8 a 10 pontos. O sistema apresenta garantias suficientes de proteção ao meio ambiente e à saúde pública.

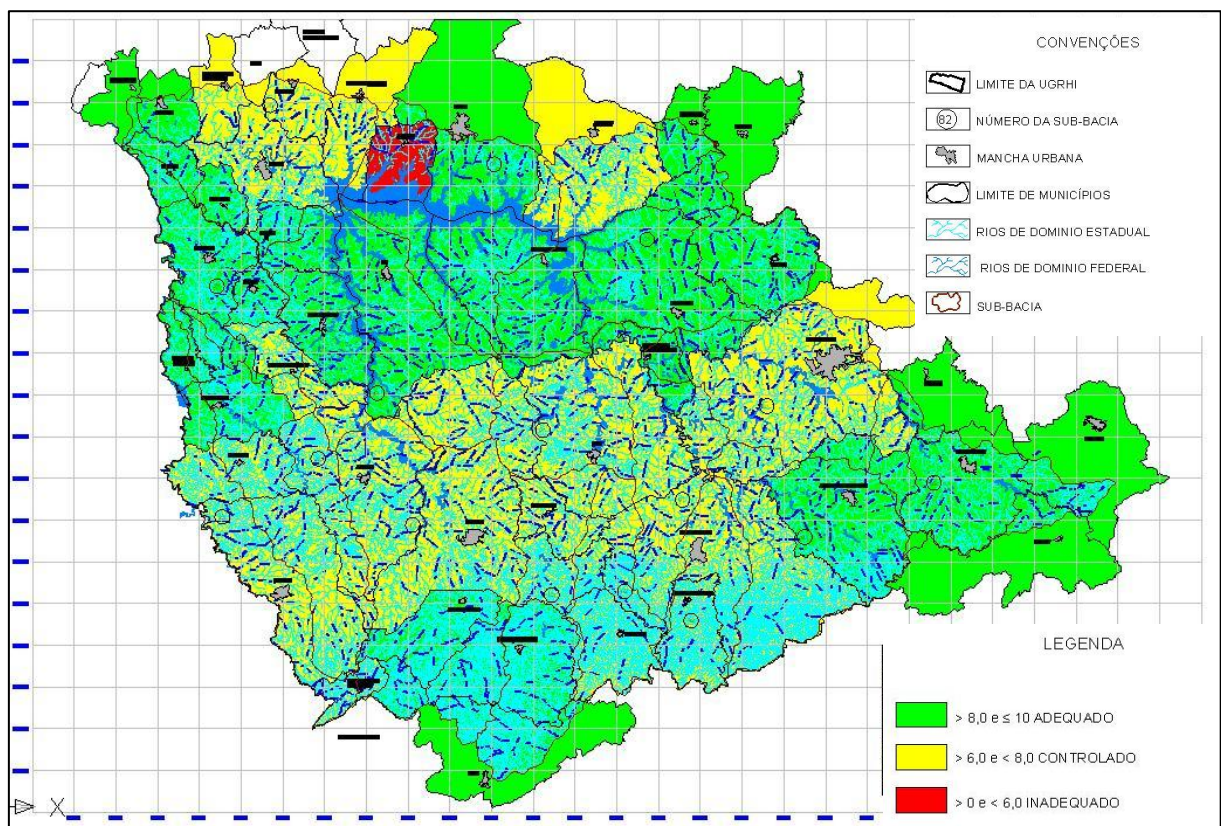
As formas de disposição dos resíduos sólidos são classificadas como segue:

- Lixão - local onde o lixo urbano ou industrial é acumulado de forma rústica, a céu aberto, sem qualquer tratamento; em sua maioria, clandestinos;
- Aterro sanitário - processo utilizado para a disposição de resíduos no solo impermeabilizado, na forma de camadas cobertas periodicamente com terra ou outro material inerte e com sistema de drenagem para o chorume;
- Aterro sanitário em vala - consiste no preenchimento de valas escavadas com dimensões apropriadas, onde os resíduos são depositados sem compactação e sua cobertura com terra é realizada manualmente;

- Incineração - é a queima controlada do lixo inerte, através do processo de combustão que transforma os resíduos sólidos em água, dióxido de carbono e outros gases;
- Usina de compostagem - local onde o lixo doméstico é separado em material orgânico (restos de comida) e material inorgânico (papel, vidro, lata, plástico). A compostagem é um processo biológico de decomposição do material orgânico presente em restos de origem animal ou vegetal.

A Figura 40 traz o Mapa do Índice de qualidade dos resíduos sólidos dos Municípios da UGRHI-14.

Figura 40: Mapa M-17. Índice de qualidade dos resíduos sólidos



Fonte: CETEC/CTGEO (2012)

No apresenta-se o Índice de Qualidade de Aterros (IQR) dos municípios da UGRHI-14, conforme dados obtidos no Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Domiciliares da Cetesb (2011).

O Plano em foco destaca a qualidade de resíduos nos municípios da UGRHI-14. A Tabela 56 reúne os valores de IQR para os municípios e apresenta 17 municípios em situação controlada e 18 municípios em situação Adequada e um município em situação inadequada.

Tabela 56: Resíduos Sólidos nos Municípios da UGRHI-14

continua

Município	Plano Municipal de Resíduos Sólidos	Tipo de disposição de Resíduos Sólidos	Possui Coleta Seletiva	Lixo (t/dia)	IQR	TAC	Licença (LI/LO)
Angatuba	Andamento	Aterro Sanitário	Sim	6,4	10,0	Não	LI/LO
Arandu	Não	Aterro Sanitário	Sim	1,6	4,9	Não	LI/LO
Barão de Antonina	Andamento	Vala	Sim	0,7	10,0	Não	LI
Bernardino de Campos	Sim	Aterro Sanitário	Não	3,8	6,1	Não	LI/LO
Bom Sucesso de Itararé	Andamento	Aterro Sanitário	Não	1,0	6,9	Não	-
Buri	Não Respondeu	Não Respondeu	Não Respondeu	5,6	7,2	Não	LI/LO
Campina do Monte Alegre	Sim	Aterro Sanitário	Sim	1,8	8,5	Não	-
Capão Bonito	Andamento	Aterro Sanitário	Sim	14,5	6,8	Não	LI/LO
Cerqueira César	Não	Aterro Sanitário	Não	6,0	7,6	Não	LI/LO
Coronel Macedo	Não	Aterro Sanitário	Sim	1,5	6,2	Não	LI
Fartura	Sim	Aterro Sanitário	Sim	4,5	9,3	Não	LI/LO
Guapiara	Não	Aterro Sanitário	Sim	3,2	7,5	Não	LI/LO
Guareí	Sim	Aterro Controlado	Sim (Cooperativa)	3,6	10,0	Não	LI/LO
Ipaussu	Não	Aterro Sanitário	Não	4,8	8,7	Não	LI/LO
Itaberá	Não	Aterro Sanitário	Não	4,1	6,8	Não	LI/LO
Itaí	Não	Aterro Sanitário	Iniciando	7,7	9,1	Não	LI
Itapetininga	sim	Aterro Sanitário	Sim	66,5	6,4	Sim	-
Itapeva	Sim	Aterro Sanitário	Sim	26,4	6,2	Sim	-
Itaporanga	Não Respondeu	Não Respondeu	Não Respondeu	4,1	9,3	Não	LI/LO
Itararé	Não	Aterro Sanitário	Sim	18,9	7,0	Sim	-
Itatinga	Não	Aterro Sanitário (Transbordo)	Não	6,7	7,9	Não	LI/LO
Manduri	Não Respondeu	Não Respondeu	Não Respondeu	2,8	7,8	Não	-
Nova Campina	Sim (Domiliciar)	Aterro Sanitário	Sim	2,0	8,9	Não	LI/LO
Paranapanema	Não Respondeu	Não Respondeu	Não Respondeu	5,3	8,2	Não	LI/LO
Paranapanema	Não Respondeu	Não Respondeu	Não Respondeu	5,3	8,2	Não	LI/LO

conclusão

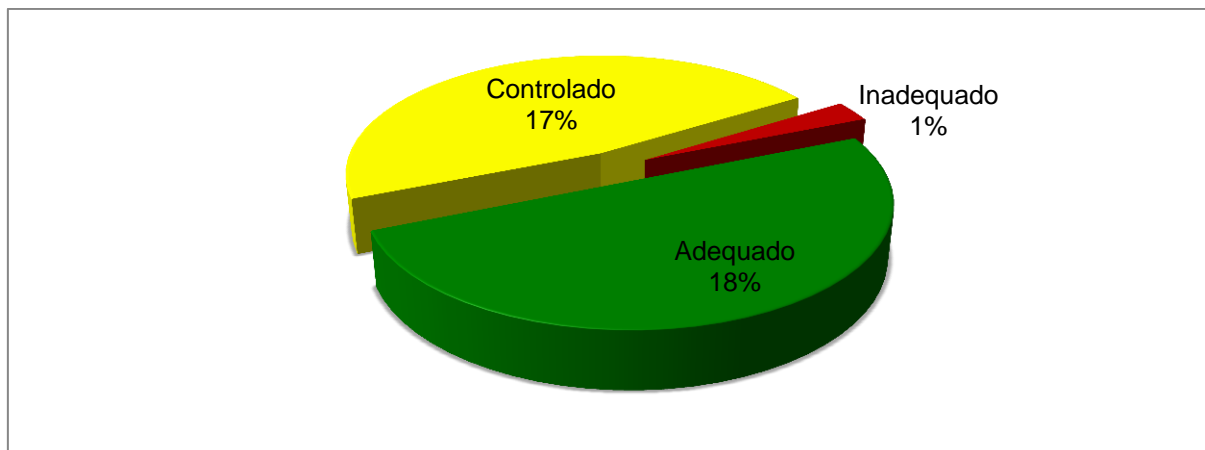
Município	Plano Municipal de Resíduos Sólidos	Tipo de disposição de Resíduos Sólidos	Possui Coleta Seletiva	Lixo (t/dia)	IQR	TAC	Licença (LI/LO)
Pilar do Sul	Não	Aterro Sanitário	Sim	8,3	8,3	Não	LI/LO
Piraju	Sim	Aterro Sanitário	Sim	10,2	7,6	Não	LI/LO
Ribeirão Branco	Sim	Aterro Sanitário	Sim	3,1	9,5	Não	LI/LO
Ribeirão Grande	Sim	Aterro Sanitário	Sim	0,9	6,7	Não	LI
Riversul	Não	Aterro Sanitário	Sim	1,8	6,8	Não	LI/LO
São Miguel Arcanjo	Não	Aterro em valas	Sim	7,3	8,9	Não	LI/LO
Sarutaiá	Não	Aterro Sanitário	Sim	1,1	8,8	Não	LI/LO
Taguaí	Não	Aterro Sanitário	Em andamento	3,7	8,9	Não	LI/LO
Taquarituba	Sim	Aterro Sanitário	Sim	7,7	9,2	Não	LI/LO
Taquarivaí	Sim	Aterro Sanitário (Transbordo)	Sim	1,1	6,2	Não	-
Tejupá	Não Respondeu	Não Respondeu	Não Respondeu	1,0	8,5	Não	LI/LO
Timburi	Sim	Aterro Sanitário	Sim	0,7	9,6	Não	-
TOTAL				250,4			

Adequado
 Controlado
 Inadequado

Fonte: Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Domiciliares, SMA/Cetesb (2011, apud CETEC/CTGEO (2012)

A Figura 41 sintetiza os valores de IQR para os municípios do Alto Paranapanema, UGRHI-14.

Figura 41: IQR nos municípios da UGRHI-14



Fonte: CETEC/CTGEO (2012)

Dadas as suas características físicas, químicas e biológicas, o lixo, aqui definido como todo o material sólido proveniente de atividades diárias do homem em sociedade que, por ser considerado sem utilidade ou valor, é descartado, pode provocar a contaminação do solo e da água (superficial e subterrânea), gerar odores, ou ainda, atrair e propiciar a proliferação de patógenos e vetores, caso não seja coletado, tratado e disposto de maneira adequada. Esse quadro se agrava com a constatação de uma evidente tendência de crescimento da geração de lixo.

Além disso, as áreas de disposição de resíduos sólidos podem ser consideradas como importantes fontes potenciais de contaminação do solo, águas superficiais e subterrâneas. A contaminação das águas superficiais pode acontecer de forma direta, devido ao lançamento de resíduos em áreas de cabeceiras ou vales de drenagem, ou ainda pelo despejo de efluentes, advindos da decomposição dos resíduos e percolação de águas pluviais (chorume). A contaminação das águas subterrâneas ocorre de forma indireta por meio da infiltração do chorume no subsolo.

Por tais razões, embora não represente propriamente uma demanda de recursos hídricos, a questão da disposição dos resíduos sólidos urbanos está incluída no contexto através de inúmeras interfaces. Nesse sentido, destaca-se a situação do município de Arandu (IQR = 4,9), com classificação inadequada.

Cabe ressaltar que o Programa Estadual de Resíduos Sólidos Domiciliares oferece aos municípios que apresentavam irregularidades na destinação final de resíduos sólidos, a possibilidade de assinatura de um Termo de Compromisso de Ajustamento de Conduta (TAC).

Nos TACs estão consignados os compromissos das administrações municipais, visando a regularização ou o encerramento de aterros irregulares e lixões e a adoção de uma solução técnica definitiva e regularmente implantada. Em todos os casos, as ações desenvolvidas devem possibilitar a adequação técnica e ambiental das instalações, seguidas de seu correspondente licenciamento ambientais, bem como, a remediação de passivos ambientais existentes.

Apresentam-se os municípios de Itapetininga, Itapeva e Itararé como signatários de TAC's junto ao órgão fiscalizador a Cetesb.

Por outro lado, as cidades com melhores índices de IQR são Angatuba, Barão Antonina, Guareí, Fartura, Itaí, Itaporanga, Ribeirão Branco, Taquarituba e Timburi.

Destaque também para programas e ações realizadas por diversos municípios, dentre as quais citamos a coleta seletiva de lixo, cooperativas de materiais recicláveis, Projeto Lixo Mínimo, entre outros.

6.5.2 Áreas contaminadas

Uma área contaminada pode ser definida como uma área, local ou terreno onde há comprovadamente poluição ou contaminação causada pela introdução de quaisquer substâncias ou resíduos que nela tenham sido depositados, acumulados, armazenados, enterrados ou infiltrados de forma planejada, acidental ou até mesmo natural.

Nestas áreas, os poluentes ou contaminantes podem concentrar-se em subsuperfície nos diferentes compartimentos do ambiente, como por exemplo, no solo, nos sedimentos, nas rochas, nos materiais utilizados para aterrar os terrenos, nas águas subterrâneas ou, de uma forma geral, nas zonas não saturada e saturada, além de poderem concentrar-se nas paredes, nos pisos e nas estruturas de construções.

Os poluentes ou contaminantes podem ser transportados a partir desses meios, propagando-se por diferentes vias, como o ar, através de emissão veicular (combustível e fumaça preta), o próprio solo, as águas subterrâneas e superficiais, alterando suas características naturais de qualidade e determinando impactos negativos e/ou riscos sobre os bens a proteger, localizados na própria área ou em seus arredores.

O Quadro 16 apresenta uma relação das principais atividades potencialmente poluentes.

A relação das áreas contaminadas na Bacia do Alto Paranapanema é apresentada no Quadro 17, que contempla a identificação e localização da área, tipo de atividade desenvolvida, classificação quanto ao estágio atual de intervenção, etapas do gerenciamento executadas ou em andamento, tipo de fonte de contaminação onde foi gerada a contaminação, meios impactados dentro ou fora da

área da propriedade, principais contaminantes identificados (grupos), ações emergenciais e de controle institucionais executadas ou propostas e processo ou técnica de remediação implantado e executado na área.

Quadro 16: Atividades potencialmente poluentes

Silvicultura	Estocagem de resíduos perigosos
Atividades Extrativistas	Produção e teste de munições
Agricultura/horticultura	Refinarias de petróleo
Aeroportos	Fabricação de tintas
Atividades de processamento de animais	Manutenção de rodovias
Atividades de processamento de asbestos (amianto)	Estocagem de produtos químicos, petróleo e derivados
Atividades de lavra e processamento de argila	Produção de energia
Enterro de animais doentes	Estocagem ou disposição de material radioativo
Cemitérios	Ferrovias e pátios ferroviários
Atividades de processamento de produtos químicos	Atividades de processamento de papel e impressão
Mineração	Processamento de Borracha
Atividades de dosagem e reparação de embarcações	Tratamento de efluentes e áreas de tratamento de lodos
Atividades de reparação de veículos	Ferros-velhos e depósitos de sucata
Atividades de lavagem a seco	Construção civil
Manufatura de equipamentos elétricos	Curtumes e associados
Indústria de alimentos para consumo animal	Produção de pneus
Atividades de processamento do carvão	Produção, estocagem e utilização de preservativos de madeira
Manufatura de cerâmica e vidro	Atividades de processamento de ferro e aço
Hospitais	Laboratórios

Fonte: Cetesb (2012)

Quadro 17: Áreas contaminadas

continua

Cidade	Empresa	Atividade	Fonte Contaminação	Meio Impactado	Contaminante	Processo de Remediação
Angatuba	G. J. Abreu e Abreu Ltda.	Posto de combustível	Armazenagem	Sub Solo/ Águas Subterrâneas	Combustíveis Líquidos/ Solventes Aromáticos	Extração Multifásica/ Recuperação Fase Livre
Buri	Auto Posto Muzambinho Ltda	Posto de combustível	Armazenagem	Águas Subterrâneas	Solventes Aromáticos	-
Campina do Monte Alegre	Auto Posto Campininha Ltda	Posto de combustível	Armazenagem	Águas Subterrâneas	Solventes Aromáticos	Bombeamento e Tratamento/ Recuperação Fase Livre
Capão Bonito	Auto Posto Vantroba Ltda	Posto de combustível	Armazenagem	Sub Solo/ Águas Subterrâneas	Combustíveis Líquidos/ Solventes Aromáticos/ PAHs	Bombeamento e Tratamento/ Recuperação Fase Livre
Cerqueira César	Auto Posto Cerqueirense Ltda	Posto de combustível	Infiltração	Águas Subterrâneas	Combustíveis Líquidos/ Solventes Aromáticos/ PAHs	-
Coronel Macedo	Orlando Neres de Meira e CIA Ltda	Posto de combustível	Armazenagem	Águas Subterrâneas	Combustíveis Líquidos/ Solventes Aromáticos/ PAHs	-
Fartura	José Scarduelli Neto e CIA Ltda	Posto de combustível	Armazenagem	Águas Subterrâneas	Combustíveis Líquidos/ Solventes Aromáticos/ PAHs	-
Guareí	Ticianeli e Rangel Ltda	Posto de combustível	Armazenagem	Sub Solo/ Águas Subterrâneas	Combustíveis Líquidos/ Solventes Aromáticos	Extração Multifásica/ Recuperação Fase Livre-
Ipaussu	Tavares Auto Posto Ltda	Posto de combustível	Armazenagem	Sub Solo	Solventes Aromáticos	-
Itaí	Machado e Machado Itaí Ltda	Posto de combustível	Armazenagem	Águas Subterrâneas	Combustíveis Líquidos/ Solventes Aromáticos	-
Itapetininga	Acumuladores Moura S/A	Indústria	Descarte Disposição/ Produção	Águas Subterrâneas	Metais	-
Itapeva	Tiheba Auto Posto Ltda	Posto de combustível	Armazenagem	Solo Superficial/ Sub Solo/ Águas Subterrâneas	Combustíveis Líquidos/ Solventes Aromáticos/ PAHs	-
Itaporanga	Auto Posto Monte Falco Ltda	Posto de combustível	Armazenagem	Águas Subterrâneas	Combustíveis Líquidos/ Solventes Aromáticos	-

conclusão

Cidade	Empresa	Atividade	Fonte Contaminação	Meio Impactado	Contaminante	Processo de Remediação
Itararé	Auto Posto Cofesa Ltda	Posto de combustível	Armazenagem	Sub Solo/ Águas Subterrâneas	Combustíveis Líquidos/ Solventes Aromáticos	Bombeamento e Tratamento/ Extração Multifásica
Paranapanema	Posto Rancho Tibiriçá Ltda	Posto de combustível	Armazenagem	Sub Solo	Solventes Aromáticos	Extração de Vapores do Solo (SVE)-
Pilar do Sul	Auto Posto Garcia Pilar do Sul Ltda	Posto de combustível	Armazenagem	Sub Solo/ Águas Subterrâneas	Combustíveis Líquidos/ Solventes Aromáticos/ PAHs	Extração de Vapores do Solo (SVE)/ Air Sparging/ Extração Redutiva/ Recuperação Fase Livre
Piraju	Auto Posto Kioma Ltda	Posto de combustível	Armazenagem	Sub Solo	Combustíveis Líquidos/ Solventes Aromáticos	-
São Miguel Arcanjo	Videiras São Miguel Arcanjo	Posto de combustível	Armazenagem	Águas Subterrâneas	Solventes Aromáticos	-
Sarutaiá	Auto Posto Norim Ltda EPP	Posto de combustível	Armazenagem	Sub Solo/ Águas Subterrâneas	Combustíveis Líquidos/ Solventes Aromáticos/ PAHs	-
Taguaí	Auto Posto Camargo Ltda	Posto de combustível	Armazenagem	Águas Subterrâneas	Combustíveis Líquidos	-

Fonte: Cetesb (2012)

No caso da Bacia do Alto Paranapanema predominam apenas as atividades contaminantes, que são, os usos de combustíveis líquidos em postos de combustíveis.

Os postos de combustíveis na bacia destacam-se na lista com 19 registros, seguidos da atividade industrial com 1. O predomínio de postos de combustíveis é resultado do desenvolvimento do programa de licenciamento que se iniciou em 2001, com a publicação da Resolução Conama nº 273 (CONAMA, 2000).

No atendimento à Resolução e contando com o apoio e sugestões da Câmara Ambiental do Comércio de Derivados de Petróleo, fórum que congrega técnicos da Cetesb e representantes do setor de combustíveis, da indústria de equipamentos e das empresas de consultoria ambiental, a Cetesb desenvolveu e vem conduzindo esse programa, que dentre outras ações, exige a realização de investigação

confirmatória, com o objetivo de verificar a situação ambiental do empreendimento a ser licenciado, bem como a realização da troca dos equipamentos com mais de 15 anos de operação.

Os principais grupos de contaminantes encontrados nas áreas contaminadas foram: solventes aromáticos, combustíveis líquidos, hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (ou *Polycyclic aromatic hydrocarbons* - PAHs), metais e solventes halogenados. Embora seja reconhecido que a solução dos problemas causados pelas áreas contaminadas é um desafio para toda a sociedade, as ações da Cetesb mostraram-se efetivas, proporcionando a implementação de medidas de remediação em várias áreas.

A classificação de área contaminada sem proposta de remediação é feita quando já existe confirmação da contaminação na área, por meio da realização de análises químicas e comparação dos resultados destas com os valores de intervenção da Cetesb ou com valores de listas internacionais, caso o valor não esteja disponível na lista da Cetesb, sem apresentação de projeto de remediação.

As possíveis soluções para as áreas contaminadas devem contemplar um conjunto de medidas que assegurem tanto o conhecimento de suas características e dos impactos por elas causados quanto da criação e aplicação de instrumentos necessários à tomada de decisão e às formas e níveis de intervenção mais adequados, sempre com o objetivo de minimizar os riscos à população e ao ambiente.

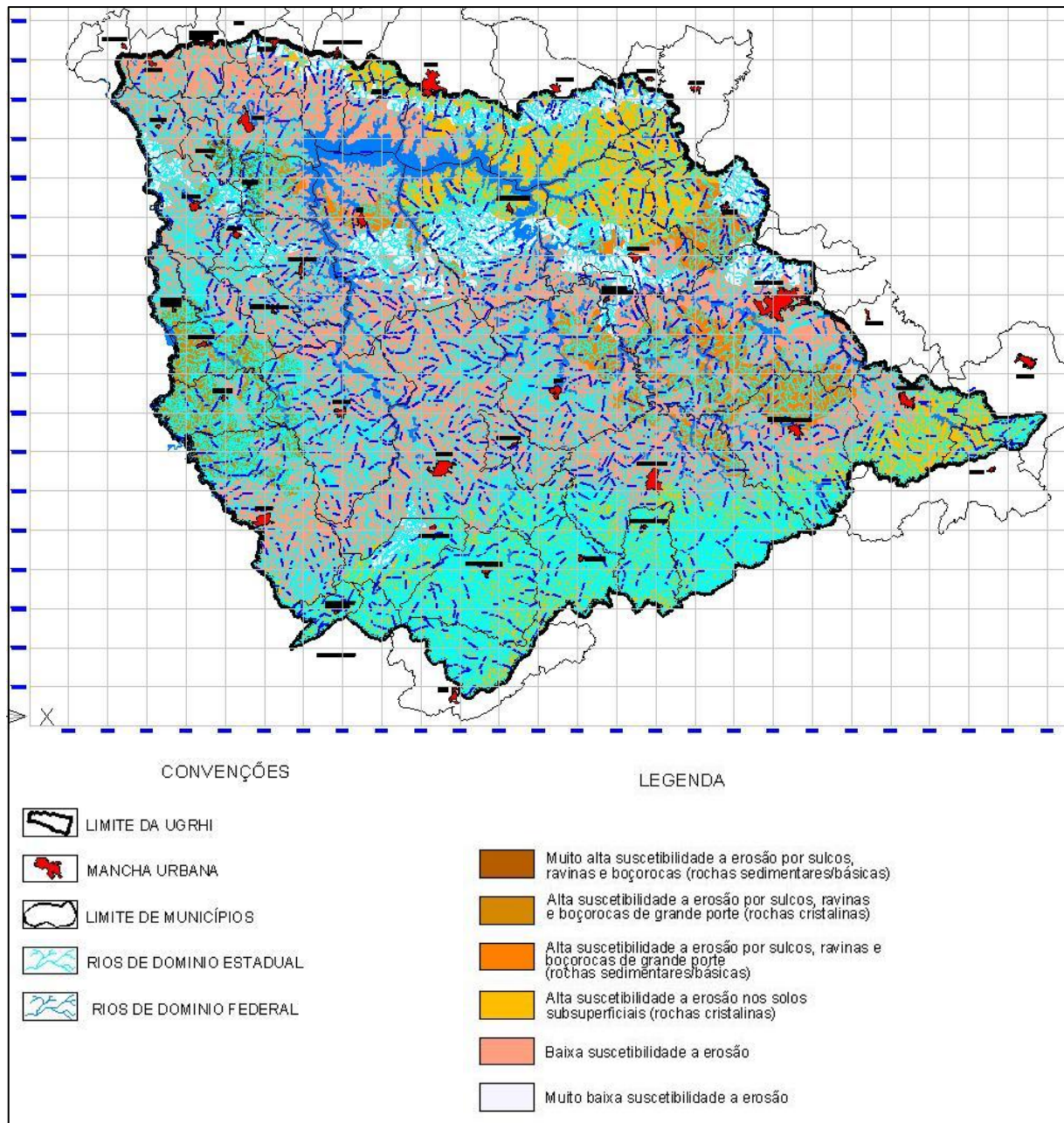
6.5.3 Erosões, assoreamentos e inundações

O diagnóstico do potencial de erosão, suas consequências ambientais e o prognóstico do seu desenvolvimento, a partir da definição das áreas suscetíveis a processos erosivos, possuem grande significado no processo de planejamento e formulação de políticas de uso e ocupação do solo, expansão urbana, implantação de obras viárias que cruzem regiões de alta suscetibilidade à erosão e outras intervenções.

A análise da situação dos processos erosivos na UGRHI-14 foi realizada através de levantamentos juntos às Prefeituras dos Municípios que compõem a

Bacia e com base no potencial total ao desenvolvimento de processos erosivos. A Figura 42 apresenta o mapa M-9. Suscetibilidade à erosão.

Figura 42: Mapa M-9. Suscetibilidade à erosão



Fonte: CETEC/CTGEO (2012)

Observa-se que a quase totalidade da UGRHI-14 encontra-se classificados como média e baixa potencialidade ao desenvolvimento de processos erosivos, com algumas manchas esparsas de alta potencialidade ao desenvolvimento de

processos erosivos, principalmente a oeste da bacia, mais propriamente ladeando a margem direita do Rio Itararé. Exemplo disso são as informações obtidas na Prefeitura de Barão de Antonina que dão conta de erosões profundas em diversos bairros na zona rural. No município de São Miguel Arcanjo é relatado casos de erosão e assoreamentos.

Os terrenos de alta suscetibilidade são sustentados por rochas areníticas de diversas formações (destacando-se as Formações Adamantina, Botucatu, Pirambóia, Itararé, Rio Claro e Itaqueri), presentes no Planalto Ocidental e na Depressão Periférica, com relevo ondulado a suave ondulado e latossolos espessos e homogêneos de textura arenosa. Outras áreas de ocorrência são formadas por rochas cristalinas com relevo montanhoso e solos litólicos e siltico-argilosos do planalto Atlântico.

Quanto às inundações, o melhor meio para se evitar grandes transtornos por inundação é regulamentar o uso do solo, limitando a ocupação de áreas inundáveis a usos que não impeçam o armazenamento natural da água pelo solo minimizando os danos em caso de inundação. Esse zoneamento pode ser utilizado para promover usos produtivos e menos sujeitos a danos, permitindo a manutenção de áreas de uso social, como áreas livres no centro das cidades, reflorestamento, e certos tipos de uso recreacional.

Para buscar modificar este cenário é necessário um programa a nível estadual voltado a educação da população, além de atuação junto aos bancos que financiam obras em áreas de risco.

Alguns municípios relataram casos de enchentes, tanto na zona urbana quanto na rural. Itapetininga relata inundação antiga na Avenida Flavio Soares Hungria, implantada paralela ao curso do Ribeirão dos Cavalos; Ribeirão Bonito tem em sua mancha urbana várias travessias sobre o córrego que corta a cidade, mas que possuem área de seção insuficiente para absorver as vazões de pico em dias de intensas chuvas; o município de Buri tem todo o bairro Jardim Buriti inundado nos dias de cheia do Rio Apiai-Guaçu. São Miguel Arcanjo sofre inundações no Bairro São João por conta da ausência de galerias de águas pluviais.

Tejupá relata inundações tanto na área urbana quanto na rural. Angatuba também sofre com inundações no Bairro dos Teodoros e Coronel Macedo, nos dias

de intensas precipitações sofre inundações na parte baixa da cidade próxima ao córrego Lajeado.

6.5.4 Unidades de conservação

Um importante aspecto relacionado à cobertura vegetal é a existência de áreas protegidas. São consideradas áreas protegidas, porções de terra e/ou água, com finalidades de proteção e/ou manutenção da biodiversidade, seus recursos naturais e culturais, essas áreas são denominadas de Unidades de Conservação (UC). Também fazem parte as áreas de Reserva Legal (RL) e as Áreas de Preservação Permanente (APPs) conforme o Código Florestal Brasileiro.

Através da Lei nº 9.985 (BRASIL, 2000) que regulamentou o Artigo 225 da Constituição Federal, foi instituído o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC) que estabelece parâmetros para criação e gerenciamento das Unidades de Conservação Federais, Estaduais e Municipais.

O SNUC tem como objetivo contribuir de diversas formas para a manutenção, preservação e restauração do patrimônio natural (flora e fauna) e cultural (arquitetura, arqueologia, valores históricos culturais) do País.

As UCs integrantes do SNUC se dividem em dois grupos:

- Unidades de Proteção Integral (UPI) são as que não admitem exploração econômica de seus atributos;
- Unidades de Uso Sustentável (USS) que admitem a exploração econômica desde que compatibilizadas com a conservação de seus atributos naturais e culturais.

E para melhor ordenamento de uso e ocupação desses espaços estas se dividem em diversas categorias de manejo.

A seguir são descritos os principais objetivos das UCs e de forma resumida as suas categorias de manejo:

6.5.4.1 Unidades de Proteção Integral (UPI)

Tem como objetivo preservar a natureza, sendo permitido apenas o uso

indireto dos seus recursos naturais, por meio de atividades educacionais, recreativas e científicas. São compostas pelas seguintes categorias:

- Estação Ecológica (EE) - área que representa os ecossistemas brasileiros, área de realização de pesquisas, proteção dos recursos naturais e desenvolvimento de educação ambiental;
- Reserva Biológica (RB) - destinada à preservação integral dos recursos naturais sem interferência antrópica;
- Parque Nacional (PN) - tem como objetivo básico a preservação de ecossistemas naturais, relevantes ecologicamente, possibilitam a realização de estudos científicos e atividades de educação ambiental, de recreação e de turismo ecológico;
- Monumento Natural (MN) - objetiva a proteção do patrimônio cultural;
- Refúgio da Vida Silvestre (RVS) - tem como objetivo a proteção dos ambientes naturais onde se asseguram condições para a existência ou reprodução de espécies ou comunidades da flora local e da fauna residente ou migratória.

6.5.4.2 Unidades de Uso Sustentável (UUS)

Tem como objetivo compatibilizar a conservação da natureza com o uso sustentável de parcela dos seus recursos naturais para o desenvolvimento. As atividades são desenvolvidas conforme o plano de manejo para cada unidade e são compostas pelas seguintes categorias:

- Área de Proteção Ambiental (APA) - área localizada em domínio público ou privada. Quando privado as atividades econômicas podem ser exploradas, desde que não acarrete prejuízos ao meio ambiente;
- Área de Relevante Interesse Ecológico (ARIE) - áreas que abrigam espécies raras da biodiversidade regional, ou apresentem características naturais extraordinárias;
- Floresta Nacional (FLONA) - área de domínio público com vegetação nativa ou plantada. Destinada à manutenção e proteção dos recursos naturais e culturais (belezas cênicas, sítios históricos e arqueológicos);

- Reserva Extrativista (RESEX) - áreas utilizadas por populações extrativistas tradicionais praticam agricultura de subsistência e produção de animais de pequeno porte. Tem como objetivos básicos a proteção dos meios de vida e a cultura dessas populações assegurando o uso sustentável dos recursos naturais existentes na unidade;
- Reserva de Fauna (RF) - é uma área natural com populações representantes da fauna aquática, alada e terrestre. São áreas adequadas para estudos técnicos científicos;
- Reserva de Desenvolvimento Sustentável (RDS) - é uma área natural que abriga populações tradicionais, cuja existência baseia-se em sistemas sustentáveis de exploração dos recursos naturais. Tem como objetivo preservar a natureza e assegurar as condições e os meios de desenvolvimento das populações;
- Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) - é uma área privada, com o objetivo de conservar a diversidade biológica. É aberta a pesquisa científica e a visitação, com objetivos turísticos, recreativos e educacionais.

Além das categorias acima elencadas existem diversas denominações para outras áreas de proteção ao patrimônio natural e cultural tais como: Estações Experimentais, Hortos Florestais, Viveiros Florestais, Parques Ecológicos, Reservas Estaduais, Parque Zoológico, Áreas Naturais Tombadas, Terras Indígenas, entre outras. Na UGRHI-14, através do Quadro 18 são apresentadas as áreas de proteção existente na Bacia Hidrográfica do Alto Paranapanema.

Quadro 18: Relação das Áreas de Proteção dos municípios da CBH-ALPA

continua

Cidade	Área de Proteção
Angatuba	Area de Proteção ambiental de Botucatu e a Estação Ecológica de Angatuba – localizada na estrada municipal ANG 230, Km 08, Bairro da Conquista
Barão de Antonina	APA de Tejupá – Botucatu, abrange 75% do município envolvendo os bairros: Parte Norte, Serra dos Paes e Cazonato
Buri	FLONA – Floresta nacional Capão Bonito / Buri, estrada Buri – Capão Bonito km 09 e o Horto Florestal do Estado de São Paulo – Distrito de Aracaçú

conclusão

Cidade	Área de Proteção
Coronel Macedo	APA de Tejuπά - Botucatu
Guapiara	Parque Estadual Intervales
Itapetininga	Parque Municipal São Francisco de Assis, Bairro do Mato Seco
Piraju	Bosque das Jabuticabeiras, localizado na margem direita do reservatório da UHE Paranapanema , Parque Natural do Dourado, localizado no Km 4 da Rodovia de Acesso à Rod. SP 270, Fazenda Santa Lúcia, localizada no Km 7 na Rodovia Osni Mateus (SP 261) e o Horto Florestal de Piraju, localizada na entrada no Km 6 da Rodovia Geraldo Martins de Souza (SP 287).
Ribeirão Grande	Parque Estadual Intervales e o APA da Serra do Mar e Estação Ecológica de Xitoé
São Miguel Arcanjo	Parque Estadual Carlos Botello (PECB) – localiza na serra de Paranapiacaba, Parque do ZIZO – Localizado no município de São Miguel Arcanjo, na região de Sorocaba e o Parque Municipal Luiz Balboni (PMLB), localizada nos limites das Ruas Monsenhor Henrique, Joaquim Ortiz de Camargo e a Av. Marginal Tadel Jabur
Taguaí	APA de Tejuπά
Tejuπά	APA de Corumbataí – Botucatu e Tejuπά

Fonte: CETEC/CTGEO (2012)

6.5.5 Unidades mineradoras

A atividade mineradora na bacia da UGRHI-14 se restringe ao atendimento à indústria da construção civil e exploração de jazidas de calcário para produção de cimento.

Os recursos minerais compreendem basicamente matérias primas, tais como, a argila retirada das cavas, a areia e o cascalho retirados dos leitos dos rios, nas planícies aluviais dos principais cursos d'água.

Algumas indicações de áreas potencialmente favoráveis à exploração de argila destinada à produção de materiais cerâmicos foram observadas fora das cotas de inundação.

O Quadro 19 relaciona as Unidades de Mineração dos municípios da Bacia do Alto Paranapanema.

Quadro 19: Unidade de mineração dos municípios da Bacia da UGRHI-14

Cidade	Produto	Nome da Empresa
Angatuba	Pedra Butada	Pedreira Alvorada
Guapiara	Calcário	Mineração Horical e Indústria Mineradora Pagliato LTDA.
Itapetininga	Calcário	Rodovia Gladys Minhoto Km 961
Ribeirão Grande	Calcário	CCRG - Companhia de Cimento de Ribeirão Grande e CBE – Companhia Brasileira de Equipamentos
Taguaí	Calcário	Mineração GOBBO

Fonte: CETEC/CTGEO (2012)

7 PROGNÓSTICO

7.1 Proposta de reenquadramento dos corpos d'água, quando houver necessidade

De maneira geral, a qualidade das águas da UGRHI-14 é considerada boa, tendo em vista a vocação conservacionista da Bacia.

O Decreto Estadual 10.755 de 22 de Novembro de 1977, que dispõe sobre o enquadramento dos corpos de água receptores, relaciona apenas 4 (quatro) situações de ribeirões classificados como Classe 3, sendo eles:

- O Ribeirão Alegre à jusante da captação de água bruta da cidade de Taquarituba;
- O Ribeirão Pilão d'Água à jusante da captação de água bruta da cidade de Itapeva;
- O Ribeirão das Almas na cidade de Capão Bonito;
- O Ribeirão das Taboãozinho na cidade de Itapetininga.

No mesmo já citado documento legal estão relacionados cinco (5) situações de corpos hídricos classificados como Classe 4, a saber:

- O Córrego da Aranha à jusante da captação de água bruta do município de Itapeva;
- O Córrego do Mata Fome no município de Itapeva;
- O Ribeirão da Água Branca no município de Avaré, desde a ETE-Avaré até o Rio Novo;
- O Ribeirão Ponte Alta no município de Itapetininga.

Os demais corpos d'água estão classificados como Classe 2, o que indica uma situação bastante adequada e confortável com relação à qualidade dos rios, ribeirões e córregos da Bacia. Vale lembrar que os corpos de água relacionados como Classe 2 são destinados ao abastecimento público, após tratamento convencional, à irrigação de hortaliças e plantas frutíferas, bem como à recreação de contato (natação, mergulho, esqui aquático, e outros).

Em vista do cenário exposto, considera-se que o enquadramento atual,

definido pelo Decreto 10.755 (SÃO PAULO, 1977) é adequado, não sendo necessária, no período de vigência desse plano, nenhuma ação de reenquadramento dos corpos hídricos na Bacia do Alto Paranapanema.

7.2 Projeções

7.2.1 Projeções da população

7.2.1.1 Método utilizado na projeção populacional

O método utilizado pela Fundação Seade é o método dos componentes demográficos, ou seja, é um processo analítico que destaca o papel da fecundidade, da mortalidade e da migração no crescimento populacional. Para tanto, constroem-se hipóteses sobre o comportamento esperado para cada uma dessas dimensões.

A formulação das hipóteses de evolução da fecundidade e da mortalidade é elaborada a partir do sistema de Estatísticas Vitais, desenvolvido pela Fundação Seade, em parceria com os Cartórios de Registro de Imóveis e as Secretarias Estaduais e Municipais de Saúde.

Com relação à hipótese de migração a mesma baseia-se em avaliações do desempenho econômico das várias regiões paulistas realizada por especialistas no tema, associadas a outras informações relevantes para a dinâmica populacional intraestadual.

Estudo elaborado pela Fundação Seade estabeleceu os prováveis índices demográficos dos municípios que integram o Comitê da Bacia Hidrográfica do Alto do Paranapanema para os anos de 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014 e 2015. Segundo este estudo, a população total da Bacia no ano de 2010 foi de 757.127 habitantes e em 2015, de 825.865 habitantes, correspondendo um aumento de 9,07%.

A tendência estadual, cotejados os anos de 2010 e 2015, apresenta uma taxa de crescimento de 7,27% demonstrando que a Bacia do ALPA terá um crescimento demográfico um pouco superior à média do Estado, conforme ilustra a Tabela 57 e a

Tabela 58 trazem a evolução da população dos Municípios do ALPA e Estado de São Paulo.

Tabela 57: Projeção demográfica total por municípios da UGRHI - 14 (ALPA)

continua

Município	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Angatuba	21.626	21.910	22.184	22.498	22.788	23.171	23.637	24.057
Arandu	6.157	6.154	6.123	6.129	6.208	6.312	6.439	6.807
Barão de Antonina	3.013	3.058	3.113	3.147	3.110	3.074	3.038	3.004
Bernardino de Campos	10.778	10.764	10.775	10.781	10.780	10.777	10.774	10.774
Bom Sucesso de Itararé	3.506	3.544	3.568	3.605	3.652	3.713	3.787	4.554
Buri	18.394	18.459	18.555	18.654	18.747	18.841	18.935	19.026
Campina do Monte Alegre	5.523	5.540	5.564	5.602	5.674	5.770	5.886	6.260
Capão Bonito	46.571	46.346	46.183	46.129	46.779	47.439	48.107	48.796
Coronel Macedo	5.119	5.063	5.006	4.951	5.015	5.099	5.202	5.384
Fartura	15.258	15.273	15.317	15.349	15.547	15.808	16.126	16.129
Guapiara	18.518	18.273	18.012	17.850	19.047	20.325	21.687	23.214
Guareí	13.677	14.100	14.522	15.047	14.946	14.847	14.748	14.654
Ipaussu	13.469	13.557	13.653	13.769	13.906	14.045	14.186	14.333
Itaberá	18.136	18.003	17.867	17.767	17.940	18.115	18.291	18.476
Itaí	23.440	23.713	23.982	24.302	24.615	25.029	25.532	25.748
Itapetininga	140.826	142.519	144.209	146.249	148.136	150.624	153.652	156.099
Itapeva	87.256	87.491	87.711	88.221	89.359	90.860	92.687	99.364
Itaporanga	14.551	14.551	14.547	14.566	14.493	14.421	14.349	14.281
Itararé	47.906	47.936	47.922	48.066	48.686	49.504	50.499	54.117
Itatinga	17.565	17.799	18.029	18.312	18.548	18.860	19.239	20.165
Manduri	8.837	8.897	8.986	9.062	9.061	9.060	9.059	9.059
Nova Campina	8.333	8.423	8.504	8.638	8.749	8.896	9.075	10.889
Paranapanema	17.372	17.571	17.788	18.037	18.270	18.577	18.950	19.090

conclusão

Município	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Pilar do Sul	25.999	26.182	26.385	26.647	26.991	27.444	27.996	30.356
Piraju	28.520	28.491	28.470	28.530	28.898	29.384	29.974	30.428
Ribeirão Branco	19.116	18.713	18.292	18.023	18.255	18.562	18.935	20.740
Ribeirão Grande	7.441	7.437	7.422	7.427	7.427	7.428	7.428	7.428
Riversul	6.404	6.28	6.171	6.076	6.154	6.258	6.384	6.538
São Miguel Arcanjo	31.413	31.437	31.445	31.516	31.602	31.689	31.776	31.872
Sarutaiá	3.646	3.635	3.623	3.612	3.659	3.720	3.795	4.396
Taguaí	10.109	10.448	10.795	11.202	11.306	11.411	11.517	11.624
Taquarituba	22.258	22.244	22.288	22.322	22.610	22.990	23.452	25.789
Taquarivaí	5.023	5.088	5.145	5.219	5.569	5.942	6.341	6.769
Tejupá	4.951	4.875	4.813	4.764	4.825	4.907	5.005	5.051
Timburi	2.681	2.664	2.647	2.639	2.621	2.603	2.586	2.569
TOTAL	708.385	742.560	757.127	762.478	772.314	785.289	801.073	825.865

Fonte: Fundação Seade (2012)

Tabela 58: Evolução da população dos Municípios do ALPA e Estado de São Paulo

Ano	2010	2015
Municípios integrantes do ALPA	757.127 hab.	825.865 hab.
Estado de São Paulo	41.223.683 hab.	44.222.166 hab.

Fonte: Fundação Seade (2012)

7.2.2 Índices de atendimento

7.2.2.1 Abastecimento público

Os índices utilizados para o cálculo do percentual de acréscimo anual da água de abastecimento baseou-se na projeção de economias residenciais totais e atendidas, estimadas no PERH 2004/2007.

Os índices utilizados para 2012 foram fornecidos pela Sabesp para os

municípios por ela operados e os demais, pelas informações obtidas nos questionários respondidos pelas Prefeituras.

Tabela 59: Projeção de índice de atendimento no abastecimento de água (%)

continua

Município	2012	2013	2014	2015
Angatuba	100,00	100,00	100,00	100,00
Arandu	91,40	92,88	94,39	95,93
Barão de Antonina	100,00	100,00	100,00	100,00
Bernardino de Campos	99,70	100,00	100,00	100,00
Bom Sucesso de Itararé	100,00	100,00	100,00	100,00
Buri	99,90	100,00	100,00	100,00
Campina do Monte Alegre	97,10	98,67	100,00	100,00
Capão Bonito	98,80	100,00	100,00	100,00
Cerqueira César	100,00	100,00	100,00	100,00
Coronel Macedo	100,00	100,00	100,00	100,00
Fartura	100,00	100,00	100,00	100,00
Guapiara	100,00	100,00	100,00	100,00
Guareí	100,00	100,00	100,00	100,00
Ipaussu	98,00	99,59	100,00	100,00
Itaberá	100,00	100,00	100,00	100,00
Itaí	100,00	100,00	100,00	100,00
Itapetininga	99,50	100,00	100,00	100,00
Itapeva	99,60	100,00	100,00	100,00
Itaporanga	100,00	100,00	100,00	100,00
Itararé	99,80	100,00	100,00	100,00
Itatinga	100,00	100,00	100,00	100,00
Manduri	100,00	100,00	100,00	100,00
Nova Campina	78,90	80,18	81,48	82,80
Paranapanema	98,20	99,80	100,00	100,00
Pilar do Sul	100,00	100,00	100,00	100,00
Piraju	98,60	100,00	100,00	100,00
Ribeirão Branco	100,00	100,00	100,00	100,00

Município	conclusão			
	2012	2013	2014	2015
Ribeirão Grande	99,70	100,00	100,00	100,00
Riversul	100,00	100,00	100,00	100,00
São Miguel Arcanjo	95,10	96,65	98,22	99,82
Sarutaiá	100,00	100,00	100,00	100,00
Taguaí	100,00	100,00	100,00	100,00
Taquarituba	99,10	100,00	100,00	100,00
Taquarivaí	100,00	100,00	100,00	100,00
Tejupá	100,00	100,00	100,00	100,00
Timburi	100,00	100,00	100,00	100,00

Fonte: Sabesp (2012)

7.2.2.2 Coleta e afastamento de esgoto

Também para a coleta e afastamento de esgotos, os índices utilizados para o cálculo do percentual de acréscimo anual, baseou-se na projeção de economias residenciais totais e atendidas, estimadas no PERH 2004/2007.

Os índices utilizados para 2012 foram fornecidos pela Sabesp para os municípios por ela operados e os demais, pelas informações obtidas nos questionários respondidos pelas Prefeituras.

Tabela 60: Projeção de índice de atendimento de coleta e abastecimento de esgoto (em %)

Município	continua			
	2012	2013	2014	2015
Angatuba	82,80%	84,34%	85,90%	87,50%
Arandu	89,30%	90,96%	92,65%	94,37%
Barão de Antonina	74,80%	76,19%	77,61%	79,05%
Bernardino de Campos	99,00%	100,00%	100,00%	100,00%
Bom Sucesso de Itararé	92,10%	93,81%	95,55%	97,33%
Buri	92,20%	93,92%	95,67%	97,45%

conclusão

Município	2012	2013	2014	2015
Campina do Monte Alegre	79,10%	80,57%	82,07%	83,60%
Capão Bonito	91,20%	92,90%	94,63%	96,39%
Cerqueira César	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
Coronel Macedo	90,90%	92,59%%	94,31%	96,06%
Fartura	98,70%	100,00%	100,00%	100,00%
Guapiara	58,90%	60,00%	61,12%	92,82%
Guareí	62,80%	63,97%	65,16%	66,37%
Ipaussu	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
Itaberá	88,70%	90,35%	95,00%	100,00%
Itaí	96,50%	98,30%	100,00%	100,00%
Itapetininga	91,70%	93,41%	95,15%	96,92
Itapeva	86,60%	88,21%	89,85%	91,52%
Itaporanga	85,20%	86,79%	88,40%	90,04%
Itararé	85,40%	86,99%	88,61%	90,26%
Itatinga	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
Manduri	90,00%	91,70%	93,40%	95,15%
Nova Campina	74,70%	76,09%	77,51%	78,95%
Paranapanema	87,40%	89,03%	90,69%	92,38%
Pilar do Sul	76,80%	78,23%	79,69%	81,17%
Piraju	96,40%	98,19%	100,00%	100,00%
Ribeirão Branco	69,60%	70,89%	72,21%	73,55%
Ribeirão Grande	76,70%	78,13%	79,58%	81,06%
Riversul	82,90%	84,44%	86,01%	87,61%
São Miguel Arcanjo	76,40%	77,82%	79,27%	80,74%
Sarutaiá	94,30%	96,05%	97,84%	99,66%
Taguaí	97,70%	99,52%	100,00%	100,00%
Taquarituba	98,00%	99,82%	100,00%	100,00%
Taquarivaí	63,60%	64,78%	65,99%	67,22%
Tejupá	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
Timburi	96,40%	98,19%	100,00%	100,00%

Fonte: Sabesp (2012)

7.2.2.3 Tratamento de esgoto

No que se refere ao tratamento de esgoto, a Bacia Hidrográfica do Alto Paranapanema (ALPA) encontra-se em situação bastante confortável, podendo atingir altos índices ainda em 2013, meio do período do plano.

Atualmente, dos 31 (trinta e um) municípios operados pela Sabesp (86%), apenas 3 (três) municípios não possuem tratamento de esgoto em operação (Barão de Antonina, Itararé e Timburi), porém as três cidades já se encontram com suas obras de ETE em andamento, com estimativa de entrarem em operação até o final de 2012.

7.2.3 Demanda

7.2.3.1 Abastecimento público

A projeção das demandas de abastecimento foi calculada a partir da projeção populacional dos municípios obtida pela Fundação Seade (2012), que compõem a Bacia do ALPA, cujo consumo estimado per capita para o abastecimento público foi, em média, de 0,169 m³/habitante x dia. A Tabela 61 apresenta a projeção dessa demanda.

Tabela 61: Projeção da demanda de água para abastecimento, por m³/dia

continua

Município	2012	2013	2014	2015
Angatuba	3.851,17	3.915,90	3.994,65	4.065,63
Arandu	1.049,15	1.066,73	1.088,19	1.150,38
Barão de Antonina	525,59	519,51	513,42	507,68
Bernardino de Campos	1.821,82	1.821,31	1.820,81	1.820,81
Bom Sucesso de Itararé	617,19	627,50	640,00	769,63
Buri	3.168,24	3.184,13	3.200,02	3.215,39
Campina do Monte Alegre	958,91	975,13	994,73	1.057,94
Capão Bonito	7.905,65	8.017,19	8.130,08	8.246,52

conclusão

Município	2012	2013	2014	2015
Coronel Macedo	847,54	861,73	879,14	909,90
Fartura	2.627,44	2.671,55	2.725,29	2.725,80
Guapiara	3.218,94	3.434,93	3.665,10	3.923,17
Guareí	2.525,87	2.509,14	2.492,41	2.476,53
Ipaussu	2.350,11	2.373,61	2.397,43	2.422,28
Itaberá	3.031,86	3.061,44	3.091,18	3.122,44
Itaí	4.159,94	4.229,90	4.314,91	4.351,41
Itapetininga	25.034,98	25.455,46	25.967,19	26.380,73
Itapeva	15.101,67	15.355,34	15.664,10	16.792,52
Itaporanga	2.449,32	2.437,15	2.424,98	2.413,49
Itararé	8.227,93	8.366,18	8.534,33	9.145,77
Itatinga	3.134,61	3.187,34	3.251,39	3.407,89
Manduri	1.531,31	1.531,14	1.530,97	1.530,97
Nova Campina	1.478,58	1.503,42	1.533,68	1.840,24
Paranapanema	3.087,63	3.139,51	3.202,55	3.226,21
Pilar do Sul	4.561,48	4.638,04	4.731,32	5.130,16
Piraju	4.883,76	4.965,90	5.065,61	5.142,33
Ribeirão Branco	3.085,10	3.136,98	3.200,02	3.505,06
Ribeirão Grande	1.255,16	1.255,33	1.255,33	1.255,33
Riversul	1.040,03	1.057,60	1.078,90	1.104,92
São Miguel Arcanjo	5.340,74	5.355,44	5.370,14	5.386,37
Sarutaiá	618,37	628,68	641,36	742,92
Taguaí	1.910,71	1.928,46	1.946,37	1.964,46
Taquarituba	3.821,09	3.885,31	3.963,39	4.358,34
Taquarivaí	941,16	1.004,20	1.071,63	1.143,96
Tejupá	815,43	829,28	845,85	853,62
Timburi	442,95	439,91	437,03	434,16
TOTAL	127.421,44	129.370,35	131.663,51	136.524,96

Fonte: Sabesp (2012)

7.2.3.2 Indústria

Segundo a Agência Estado (2012), o mercado financeiro reduziu, pela quarta semana consecutiva, a previsão de crescimento da economia brasileira em 2012, desta vez de 2,99% para 2,72%, de acordo com a pesquisa Focus divulgada em abril de 2012 pelo Banco Central do Brasil. Em maio de 2012, o ministro da Fazenda, Guido Mantega, reduziu a previsão de crescimento da economia brasileira de 4,5% para 3,5% para 2012.

A pesquisa é a primeira após a divulgação do Produto Interno Bruto (PIB) do primeiro trimestre de 2012, que, com crescimento de 0,2%, veio abaixo das estimativas feitas por economistas e analistas do mercado financeiro.

Diante deste cenário, a Confederação Nacional da Indústria (CNI, apud LIMA, 2012) está revendo para baixo as previsões de crescimento da economia. A estimativa da entidade, até agora, era que o Produto Interno Bruto (PIB) cresceria 3%, mas, para que a previsão fosse confirmada, a taxa de crescimento deveria ter sido de 0,7% a 0,8% no primeiro trimestre.

Apesar dos números do setor industrial no primeiro trimestre terem surpreendido positivamente os analistas, a projeção para o crescimento do setor em 2012 recuou de 1,58% para 1,15%.

Para 2013, economistas preveem ritmo maior, com avanço industrial de 4,25%, projeção que se manteve na passagem da semana passada para esta. Um mês antes, a pesquisa apontava estimativa de expansão de 1,92% neste ano e de 3,95% no próximo ano.

A CNI (apud LIMA, 2012), divulgou que a atividade industrial iniciou o segundo trimestre em queda. Os indicadores dessazonalizados mais diretamente ligados à produção registraram retração em abril ante o mês de março de 2012. As horas trabalhadas, por exemplo, caíram 0,6%. A utilização da capacidade instalada da indústria diminuiu 0,5 ponto percentual, passando de 81,5% para 81%. É o pior resultado desde fevereiro de 2010, quando foram registrados 80,8%.

Segundo o economista da CNI, Ávila (apud LIMA, 2012), a indústria nacional não consegue competir ainda com os produtos importados mesmo após a desvalorização do real ante o dólar porque existem outras questões que precisam

ser resolvidas, como o alto custo da energia elétrica e da folha de salários. A infraestrutura no país ainda é deficitária e faltam estímulos para a redução do custo do investimento e para aumentar a produtividade no setor.

Ávila (apud LIMA, 2012), acredita que se não fossem as recentes medidas adotadas pelo governo para tentar estimular a economia, o cenário nacional seria ainda pior.

De acordo com o Banco Nacional de Desenvolvimento Social e Econômico (BNDES, apud GANDRA, 2012), os investimentos na indústria nacional alcançarão R\$ 597 bilhões no período de 2012 a 2015. A previsão está em um estudo divulgado em 19 de junho de 2012. O número mapeado representa aumento de 29,5% em relação aos investimentos de R\$ 461 bilhões, projetados em pesquisa anterior, referente ao período 2007/2010.

O principal destaque no montante de investimentos previstos para a área industrial é o setor de petróleo e gás, englobando extração e refino, que deverá somar R\$ 354 bilhões aplicados. O setor responde por 59% de todos os investimentos da indústria nacional no período pesquisado. No estudo anterior, essa participação era 52% e os investimentos previstos até 2010 alcançavam R\$ 238 bilhões.

A crise mundial está longe de terminar e o cenário ainda é de bastante incerteza. Ávila (apud LIMA, 2012), constatou que a recuperação da indústria será lenta, mas previu que a partir do terceiro trimestre poderá haver alguma melhora, com o setor crescendo alguma coisa em 2012.

As medidas do Plano Brasil Maior podem, de alguma forma, melhorar as atividades do setor industrial, é uma estratégia positiva porque irá permitir o aumento dos investimentos, que caíram bastante no primeiro trimestre de 2012. O que precisa ocorrer é que a demanda em crescimento no Brasil seja mais direcionada para dentro do país e, aí, sim, o empresário terá mais estímulos para investir na produção.

Estes setores não envolvem as diretivas industriais da Bacia do ALPA, portanto, para avaliação do aumento do consumo de água para o setor industrial, considera-se a taxa de 1% anual, como crescimento inercial das indústrias sediadas na Bacia.

Tabela 62: Projeção da demanda de água para indústria, por m³/dia

continua

Município	2012	2013	2014	2015
Angatuba	40.836,00	41.244,36	41.656,80	42.073,37
Arandu	0,00	0,00	0,00	0,00
Barão de Antonina	0,00	0,00	0,00	0,00
Bernardino de Campos	147,73	149,21	150,70	152,21
Bom Sucesso de Itararé	0,00	0,00	0,00	0,00
Buri	153,67	155,20	156,76	158,32
Campina do Monte Alegre	1.441,10	1.455,51	1.470,07	1.484,77
Capão Bonito	6,00	6,06	6,12	6,18
Coronel Macedo	0,00	0,00	0,00	0,00
Fartura	0,00	0,00	0,00	0,00
Guapiara	44,00	44,44	44,88	45,33
Guareí	144,00	145,44	146,89	148,36
Ipaussu	0,00	0,00	0,00	0,00
Itaberá	80.625,23	81.431,48	82.245,79	83.068,25
Itaí	57.564,67	58.140,31	58.721,72	59.308,93
Itapetininga	11.545,20	11.660,65	11.777,26	11.895,03
Itapeva	89.784,47	90.682,31	91.589,13	92.505,03
Itaporanga	440,00	444,40	448,84	453,33
Itararé	331,80	335,12	338,47	341,85
Manduri	4.518,00	4.563,18	4.608,81	4.654,90
Nova Campina	81.603,40	82.419,43	83.243,63	84.076,06
Paranapanema	698,00	704,98	712,03	719,15
Pilar do Sul	183,77	185,60	187,46	189,33
Piraju	189,30	191,19	193,10	195,04
Ribeirão Branco	3.030,00	3.060,30	3.090,90	3.121,81
Ribeirão Grande	12.720,00	12.847,20	12.975,67	13.105,43
Riversul	787,20	795,07	803,02	811,05
São Miguel Arcanjo	68,00	68,68	69,37	70,06
Sarutaiá	0,00	0,00	0,00	0,00
Taguaí	0,00	0,00	0,00	0,00

				conclusão
Município	2012	2013	2014	2015
Taquarituba	4.873,00	4.921,73	4.970,95	5.020,66
Taquarivaí	0,00	0,00	0,00	0,00
Tejupá	0,00	0,00	0,00	0,00
Timburi	421,20	425,41	429,67	433,96
TOTAL	392.155,73	396.077,28	400.038,06	404.038,44

Fonte: Sabesp (2012)

7.2.3.3 Agrícola

Com relação à agricultura, existe uma vocação muito forte na bacia do ALPA quanto a essa prática, o que proporciona a mesma atingir altos índices de produtividade de alimentos.

O sucesso dessa empreitada está diretamente ligado, primeiro a um regime de chuvas bastante favorável e de boa distribuição durante o ano e segundo à prática de irrigação como complementação.

A agricultura é um setor importante da economia brasileira, e é a chave para o crescimento econômico e de câmbio e responde por cerca de 6% do PIB (25% quando se incluem o agronegócio) e 36% das exportações brasileiras. O Brasil teve um saldo comercial positivo agrícola de US\$ 55 bilhões em 2009 sendo o maior produtor mundial de cana, café, frutas tropicais, suco de laranja concentrado e congelado (FCOJ), e tem o maior rebanho bovino comercial do (50% maior do que os EUA) a 170 milhões de cabeças.

O Brasil também é um importante produtor de soja (segunda para os Estados Unidos), milho, algodão, cacau, tabaco e produtos florestais. O restante da produção agrícola é no setor da pecuária, principalmente a produção de carne bovina e de aves (o segundo para os Estados Unidos), carne suína, leite, frutos do mar e outros (ECONOMIA BRASIL, 2012).

No mês de junho de 2011, o Ministério da Agricultura (Projeções do agronegócio 2010/2011 a 2020/2021), refez as suas projeções sobre o desempenho da produção agrícola brasileira. Além de levar em consideração as projeções das principais organizações internacionais e nacionais sobre a agropecuária nos anos

vindouros, o Ministério ponderou também a situação dos preços das commodities, que se apresentam em 2011 acima das suas médias históricas e que deverão permanecer assim nos próximos anos, como opinam várias das referidas organizações, mesmo diante das turbulências econômicas mais recentes vividas pela Europa e os EUA. Espera-se um crescimento de 4,1% na safra de grãos; crescimentos de 5% na produção de algodão e de açúcar e quedas na produção de café e de fumo. A produção das carnes também crescerá em média 5,4%, liderada pela carne de frango e secundada pela carne bovina (VIDAL et al., 2011).

Pelas informações pesquisadas, adotaremos uma taxa de crescimento anual de 4,5%, que está relacionado aos produtos produzidos na Bacia do ALPA.

Tabela 63: Projeção da demanda de água para a agricultura, por m³/dia

continua

Município	2012	2013	2014	2015
Angatuba	33.219,17	34.714,03	36.276,16	37.908,62
Arandu	1.006,77	1.052,07	1.099,41	1.148,88
Barão de Antonina	0,00	0,00	0,00	0,00
Bernardino de Campos	25.864,00	27.027,88	28.244,13	29.515,12
Bom Sucesso de Itararé	0,00	0,00	0,00	0,00
Buri	81.108,42	84.758,30	88.572,42	92.558,18
Campina do Monte Alegre	4.867,90	5.086,96	5.315,87	5.555,08
Capão Bonito	17.828,49	18.630,77	19.469,15	20.345,26
Coronel Macedo	26.783,25	27.988,50	29.247,98	30.564,14
Fartura	0,00	0,00	0,00	0,00
Guapiara	1.005,50	1.050,75	1.098,03	1.147,44
Guareí	64,00	66,88	69,89	73,04
Ipaussu	332,63	347,60	363,24	379,59
Itaberá	20.668,30	21.598,37	22.570,30	23.585,96
Itaí	99.583,04	104.064,28	108.747,17	113.640,79
Itapetininga	73.841,73	77.164,61	80.637,02	84.265,69
Itapeva	79.623,73	83.206,80	86.951,11	90.863,91
Itaporanga	6.324,50	6.609,10	6.906,51	7.217,30
Itararé	2.612,00	2.729,54	2.852,37	2.980,73

Município	conclusão			
	2012	2013	2014	2015
Manduri	1.920,27	2.006,68	2.096,98	2.191,34
Nova Campina	0,00	0,00	0,00	0,00
Paranapanema	93.169,67	97.362,30	101.743,61	106.322,07
Pilar do Sul	4.279,70	4.472,29	4.673,54	4.883,85
Piraju	17.512,13	18.300,18	19.123,69	19.984,26
Ribeirão Branco	35.060,90	36.638,64	38.287,38	40.010,31
Ribeirão Grande	7,20	7,52	7,86	8,21
Riversul	0,00	0,00	0,00	0,00
São Miguel Arcanjo	6.860,60	7.169,33	7.491,95	7.829,09
Sarutaiá	5.642,47	5.896,38	6.161,71	6.438,99
Taguaí	18,00	18,81	19,66	20,54
Taquarituba	38.367,70	40.094,25	41.898,49	43.783,92
Taquarivaí	13.557,67	14.167,76	14.805,31	15.471,55
Tejupá	5.462,67	5.708,49	5.965,37	6.233,81
Timburi	16.433,20	17.172,69	17.945,47	18.753,02
TOTAL	713.025,59	745.111,75	778.641,77	813.680,69

Fonte: Sabesp (2012)

7.2.3.4 Outros

Os diversos tipos de usos que estão inseridos dentro do item *Outros* mereceriam um estudo mais analítico, do ponto de vista dos diversos setores que os compõem.

Entretanto, a sua variação não representa um percentual alto em relação ao consumo total, ou seja, o consumo mensal de água de todos os usos é de 33.379.955,58 m³. Os usos inseridos no item *Outros* perfazem um volume total de 1.347.955,00 m³, portanto uma representatividade de apenas 4,03% do total dos usos.

Assim, como grande parte dos usos inseridos nesse item diz respeito a propriedades agrícolas, adotaremos a taxa de crescimento da agricultura.

A Tabela 64 traz a Projeção da demanda de água para outros, por m³/dia dos municípios do ALPA.

Tabela 64: Projeção da demanda de água para outros, por m³/dia

continua

Município	2012	2013	2014	2015
Angatuba	-	-	-	-
Arandu	912,00	953,04	995,93	1.040,74
Barão de Antonina	-	-	-	-
Bernardino de Campos	485,00	506,83	529,63	553,47
Bom Sucesso de Itararé	-	-	-	-
Buri	35,53	37,13	38,80	40,55
Campina do Monte Alegre	240,00	250,80	262,09	273,88
Capão Bonito	93,73	97,95	102,36	106,97
Coronel Macedo	9,90	10,35	10,81	11,30
Fartura	5,00	5,23	5,46	5,71
Guapiara	-	-	-	-
Guareí	117,00	122,27	127,77	133,52
Ipaussu	35.673,33	37.278,63	38.956,17	40.709,20
Itaberá	-	-	-	-
Itaí	722,90	755,43	789,42	824,95
Itapetininga	2.264,10	2.365,98	2.472,45	2.583,71
Itapeva	13,73	14,35	15,00	15,67
Itaporanga	55,67	58,17	60,79	63,52
Itararé	113,00	118,09	123,40	128,95
Manduri	847,40	885,53	925,38	967,02
Nova Campina	-	-	-	-
Paranapanema	1.252,67	1.309,04	1.367,94	1.429,50
Pilar do Sul	298,80	312,25	326,30	340,98
Piraju	89,20	93,21	97,41	101,79
Ribeirão Branco	0,50	0,52	0,55	0,57
Ribeirão Grande	803,50	839,66	877,44	916,93
Riversul	3,00	3,14	3,28	3,42

Município	conclusão			
	2012	2013	2014	2015
Riversul	3,00	3,14	3,28	3,42
São Miguel Arcanjo	43,73	45,70	47,76	49,91
Sarutaiá	8,23	8,60	8,99	9,40
Taguaí	10,00	10,45	10,92	11,41
Taquarituba	620,00	647,90	677,06	707,52
Taquarivaí	-	-	-	-
Tejupá	180,00	188,10	196,56	205,41
Timburi	3,33	3,48	3,64	3,80
TOTAL	44.901,27	46.921,82	49.033,31	51.239,80

Fonte: Sabesp (2012)

7.3 Proposta de recuperação de áreas críticas

As bacias consideradas críticas e que necessitam ser priorizadas na aplicação de recursos são apresentadas na Tabela 65.

Tabela 65: Nível de comprometimento das sub-bacias do ALPA

Nº Sub-bacia	Nome da Sub-bacia	Comprometimento (%)
30	Rio Paranapanema Inferior	63,71
41	Rio Taquari/Taquari-Mirim	222,03
43	Rio Taquari/Taquari-Guau	64,78
51	Ribeirão das Posses/Rio Paranapanema	68,78
53	Rio Guareí/Jacu/Stº Inácio/Paranapanema	75,34
61	Baixo Apiai-Guaçu	58,77
63	Alto Apiai-Guaçu	58,50
91	Rio Paranapitanga/Paranapanema	74,74
Bacia Hidrográfica do ALPA		60,47

Fonte: CETEC (2012)

Pelos dados descritos na Tabela 65, podemos avaliar o grau de comprometimento dessas sub-bacias. Uma análise mais detalhada das demandas nessas sub-bacias mostram de forma bem clara que, o maior consumidor é realmente o uso destinado à irrigação.

Os dois maiores municípios consumidores de água para irrigação são Itai e Taquarituba, não por acaso, pertencentes à sub-bacia hidrográfica de número 41, do Rio Taquari/Taquari-Mirim, a mais crítica de todas as sub-bacias. Ela responde por 41,90% de toda demanda d'água para irrigação dentre as bacias ditas críticas.

A segunda maior consumidora de água para irrigação é a sub-bacia 53 - Rio Guarei/Jacu/Santo Inácio/Paranapanema, onde estão inseridos os municípios de Angatuba, Guarei e Paranapanema, que responde por 18,17% de toda demanda d'água para irrigação entre as bacias críticas.

As propostas de recuperação e conservação dos recursos hídricos são apresentados no Quadro 20, em forma de objetivos a serem alcançados, metas e ações, que devem ser direcionadas às sub-bacias críticas acima listadas.

Quadro 20: Objetivos, metas e ações para gestão dos recursos hídricos da UGRHI-14

continua

Objetivo geral	Objetivo específico	Meta	Ação	Responsável
Conservação, recuperação da mata e vegetação natural	Recuperação das áreas de proteção permanente, ao longo dos corpos hídricos da Bacia do ALPA	Recuperação da mata ciliar em quatro sub-bacias que estejam com maior necessidade de recuperação.	Ação 1 – Elaboração de projeto de levantamento das áreas de APP sem a cobertura vegetal natural de quatro sub-bacias mais necessitadas de recuperação.	CBH-ALPA DAEE CATI Instituto Florestal
			Ação 2 – Elaboração de projeto de replantio das áreas de APP, nas sub-bacias já levantadas.	
			Ação 3 – Execução do projeto de replantio de mata ciliar em áreas da APP, nas sub-bacias planejadas.	

continua

Objetivo geral	Objetivo específico	Meta	Ação	Responsável
Conservação, recuperação da mata e vegetação natural	Ordenar a ocupação e o uso do solo, dentro do território da UGRHI-14, como forma de preservação ambiental eficaz, garantindo assim sua sustentabilidade.	Fomentar a implantação do Zoneamento Ecológico e Econômico e Agro Ambiental em todo território da UGRHI-14.	Ação 1 - Fomentar a realização de projetos de Zoneamento Ecológico / Econômico e Agro Ambiental nos municípios que compõem a UGRHI-14, como instrumento fundamental para ordenamento do uso e ocupação do solo e dos recursos naturais.	CBH-ALPA ONG's Secretarias de Estado afins. Universidades
Saneamento básico e resíduos sólidos	Melhorar as condições sanitárias dos municípios que pertencem à Bacia Hidrográfica do Alto Paranapanema	Dotar todos os municípios pertencentes à Bacia do ALPA com o Plano Municipal de Saneamento e Plano Municipal de Drenagem Urbana.	<p>Ação 1 – Financiar a execução de Planos de Saneamento Municipal nos municípios da UGRHI-14 que ainda não dispõe do referido documento, com o objetivo de definir medidas estruturais e não estruturais.</p> <p>Ação 2 - Financiar a execução de Planos Municipais de Drenagem Urbana nos municípios da UGRHI-14 que ainda não dispõe do referido documento, com o objetivo de definir medidas estruturais e não estruturais.</p> <p>Ação 3 - Financiar a construção, reforma e ampliação das Estações de Tratamento de Água (ETA's), com o objetivo de aumentar a quantidade e melhorar a qualidade das águas de abastecimento nos municípios da Bacia do ALPA.</p> <p>Ação 4 – Financiar a perfuração de poços tubular profundo nos municípios pertencentes à Bacia do ALPA, com o objetivo de aumentar a quantidade de água para abastecimento.</p>	CBH-ALPA CETESB SABESP DAEE Secretarias Estaduais: Meio Ambiente, Saneamento e Recursos Hídricos, Saúde

continua

Objetivo geral	Objetivo específico	Meta	Ação	Responsável
Saneamento básico e resíduos sólidos	Melhorar as condições sanitárias dos municípios que pertencem à Bacia Hidrográfica do Alto Paranapanema	Dotar todos os municípios pertencentes à Bacia do ALPA com o Plano Municipal de Saneamento e Plano Municipal de Drenagem Urbana.	Ação 5 – Financiar a construção de reservatórios nas áreas urbanas dos municípios pertencentes a Bacia do ALPA, com o objetivo de aumentar a oferta de água para abastecimento.	CBH-ALPA CETESB SABESP DAEE Secretarias Estaduais: Meio Ambiente, Saneamento e Recursos Hídricos, Saúde
			Ação 6 – Financiar a construção de Estação de Tratamento de Esgoto (ETE), bem como a limpeza e recuperação das ETE's existentes nos municípios da Bacia do Alpa, objetivando a melhoria da qualidade do lançamento de efluente nos corpos hídricos da Bacia.	
			Ação 7 – Financiar a construção de sistemas de galerias de águas pluviais, bem como, revestimento de canais em municípios que pertencem à Bacia Hidrográfica do Alto Paranapanema.	
			Ação 8 – Fomentar a implantação nos municípios do ALPA que ainda não possuem, o Projeto de Coleta Seletiva de Lixo, como forma de promover o aproveitamento dos materiais recicláveis.	
			Ação 9 - Financiar a construção de aterro sanitário para os municípios pertencentes à UGRHI-14 que ainda não possuem esse equipamento urbano, com o objetivo de melhor destinar os resíduos sólidos.	
			Ação 10 - Estimular as concessionárias, serviços municipais e demais usuários de recursos hídricos, água e esgoto a adoção de ações que reduzam as perdas de água no sistema, bem como, incentivar a prática do reuso.	

continua

Objetivo geral	Objetivo específico	Meta	Ação	Responsável
Saneamento básico e resíduos sólidos	Melhorar as condições sanitárias dos municípios que pertencem à Bacia Hidrográfica do Alto Paranapanema	Estudo para recuperação e conservação de estradas rurais	Ação 1 – Identificar os processos erosivos mais críticos que contribuem para o assoreamento dos corpos hídricos	CBH-ALPA CETESB SABESP DAEE Secretarias Estaduais: Meio Ambiente, Saneamento e Recursos Hídricos, Saúde
Turismo/ ecoturismo (normatizado e sustentável)	Promover o turismo sustentável na Bacia Hidrográfica do ALPA	Identificar projetos turísticos existentes em andamento e outros estagnados.	Ação 1 - Fomentar a elaboração de um Plano Regional na UGRHI – 14, para o turismo relacionado à água, bem como o desenvolvimento de infraestrutura necessária.	CBH-ALPA Empresas Secretarias Estaduais: Turismo, Cultura, Planejamento e Desenvolvimento Regional
		Verificar os atrativos e infraestrutura turística nos inventários turísticos que existem em cada um dos municípios do ALPA	Ação 2 - Viabilizar projetos turísticos com a participação da empresa, governo e demais interessados nas possíveis linhas de atuação	
			Ação 1 - Desenvolver na Bacia do ALPA, as potencialidades do turismo cultural, de aventura, de pesca e de saúde, inclusive os voltados para pessoas com necessidades especiais	

continua

Objetivo geral	Objetivo específico	Meta	Ação	Responsável
Educação socioambiental (com aumento de pesquisas e capacitação universitária e técnica)	Promover articulação interinstitucional, a participação e a parceria com o setor privado	Dotar a Bacia Hidrográfica do Alto Paranapanema de Polos Universitários com objetivo de conter a evasão de alunos da bacia, bem como melhorar a qualidade dos profissionais já graduados.	Ação 1 -Elaborar programas de ações junto às universidades no sentido da criação de campi universitários na Bacia	CBH-ALPA Secretaria Estadual de Educação USP UNESP UNILINS
	Promover a criação de pesquisas científicas de preservação de mananciais utilizados para abastecimento de água	Desenvolver programas de recuperação e preservação de mananciais embasados em trabalhos científicos desenvolvidos pelas Universidades na Bacia do ALPA	Ação 1 – Fomentar a execução de trabalhos científicos direcionados à recuperação e preservação de mananciais no âmbito da UGRHI-14.	
	Promover o desenvolvimento tecnológico e o incentivo à educação ambiental e em recurso hídrico dos envolvidos na sustentabilidade da Bacia do ALPA	Aprimoramento dos responsáveis pela disseminação da Educação Ambiental e Sustentabilidade no âmbito da Bacia Hidrográfica do ALPA	Ação 1 -Prever a programação de eventos em nível municipal, ou no âmbito da UGRHI-14, visando o aprimoramento dos professores e técnicos na área, bem como à mobilização, organização e conscientização das comunidades em relação aos assuntos ambientais.	
		Promover a comunicação e a difusão ampla de informações alusivas às ações do Comitê do ALPA	Ação 1 - Divulgação trimestral das ações do Comitê e dos programas estaduais, federais e municipais na área de recursos ambientais	

continua

Objetivo geral	Objetivo específico	Meta	Ação	Responsável
Recursos hídricos (Monitoramento das águas da Bacia - sejam urbanas ou rurais)	Apoiar o atendimento de problemas cruciais de quantidade de água para abastecimento em áreas críticas	Elaborar programa de identificação e solução de abastecimento de água em áreas de sub-bacias que apresentam índices de criticidade	Ação 1 - Financiar projetos de reservatórios de acumulação de água a serem implantados em áreas de grande consumo de água (projetos de irrigação) com o objetivo de minorar a captação excedente a 50% da vazão $Q_{7,10}$	CBH-ALPA DAEE Secretaria Estadual de Saneamento e Recursos Hídricos.
	Melhorar a qualidade de água na zona rural da Bacia do ALPA.	Maior incentivo à comunidade rural para solução dos efluentes de esgoto.	Ação 1 - Promover a implantação, conservação, adequação e ampliação dos sistemas de tratamento de esgotos domésticos nos Distritos que lançam seus efluentes "in natura" nos corpos d'água e no solo Ação 2 - Estabelecer medidas de saneamento ambiental rural, conforme a especificidade de cada localidade.	CBH-ALPA DAEE CETESB FUNASA Prefeituras
	Monitorar aspectos cruciais à gestão dos Recursos Hídricos na UGRHI-14	Melhoramento e ampliação do sistema de monitoramento dos padrões de qualidade dos recursos hídricos da CBH-ALPA	Ação 1 - Implantação de 12 pontos de coleta de água para monitoramento em 4 sub-bacias da UGRHI-14 até 2015 Ação 2 - Criação de um sistema de coleta de dados de qualidade de água prevendo 3 pontos de coleta por sub-bacia (montante, meio e foz) num total de 4 sub-bacias ao longo de 34 meses a fim de avaliar o comportamento dos mesmos ao longo do ano e da ocupação das sub-bacias monitoradas	DAEE CETESB Universidades e Instituições de Pesquisa

continua

Objetivo geral	Objetivo específico	Meta	Ação	Responsável
Recursos hídricos (Monitoramento das águas da Bacia - sejam urbanas ou rurais)	Melhorar a qualidade de água na zona rural da Bacia do ALPA.	<p>Maior incentivo à comunidade rural para solução dos efluentes de esgoto.</p>	<p>Ação 1 - Promover a implantação, conservação, adequação e ampliação dos sistemas de tratamento de esgotos domésticos nos Distritos que lançam seus efluentes “in natura” nos corpos d’água e no solo</p>	<p>CBH-ALPA DAEE CETESB FUNASA Prefeituras</p>
			<p>Ação 2 - Estabelecer medidas de saneamento ambiental rural, conforme a especificidade de cada localidade.</p>	
		Implantação de um Plano Diretor da Agricultura irrigada na UGRHI - 14	<p>Ação 1 - Articular junto à Secretaria Estadual da Agricultura, Meio Ambiente e Recursos Hídricos com vistas à elaboração e implantação do referido Plano</p>	<p>CBH-ALPA Secretarias Estaduais Secretarias Municipais de Agricultura/ Conselho Cooperativas Agrícolas, Sindicatos e Associações Rurais</p>
	Monitorar aspectos cruciais à gestão dos Recursos Hídricos na UGRHI-14	<p>Meta 1 - Atualização do banco de dados sobre a situação de mananciais utilizados na captação de água em todos os municípios pertencentes à UGRHI-14 .</p>	<p>Ação 1 - Implantar rotinas para atualização do banco de dados sobre a situação de mananciais utilizados na captação de água, com programas de capacitação de agentes para operá-los</p> <p>Ação 2 - Elaborar programas de ações para coleta de dados sobre as fontes alternativas de abastecimento no meio urbano e rural de forma integrada entre as diversas instituições, até 2015.</p>	<p>CBH-ALPA Fundação Florestal Secretarias Municipais de Agricultura e Meio Ambiente Secretarias Municipais de Saúde</p>

conclusão

Objetivo geral	Objetivo específico	Meta	Ação	Responsável
Gestão dos Recursos Hídricos da Bacia do ALPA	Atualização de instrumentos de gestão	Revisão do Plano de bacia do ALPA	Ação 1 – Levantamentos e análises de dados voltados a diagnósticos, prognósticos e definições sobre áreas críticas da Bacia do Alto Paranapanema	CBH – ALPA Prefeituras Municipais Consórcios Municipais
	Gestão de recursos hídricos subterrâneos	Implementar o gerenciamento eficaz dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos, envolvendo ações preventivas e de recuperação de áreas degradadas	Ação 1 - Elaborar plano de gestão dos recursos hídricos subterrâneos, com envolvimento de todos os municípios da UGRHI-14 visando à operação, controle, manutenção e fiscalização dos sistemas de extração de águas subterrâneas	CBH-ALPA DAEE Institutos de ensino e/ou pesquisa

Fonte: CETEC/CTGEO (2012)

7.4 Levantamento das ações necessárias para os recursos hídricos

As ações necessárias para a recuperação e conservação dos recursos hídricos da UGRHI 14, definidos na Oficina realizada em 19/04/2012 na cidade de Piraju (SP) e nas avaliações dos indicadores do relatório de situação dos recursos hídricos constantes nos diagnósticos geral e específicos, são apresentadas no Quadro 20.

Os prazos das metas podem ser classificados de acordo com o seguinte critério:

- Curto Prazo - 2012/2013
- Médio Prazo - 2014
- Longo Prazo – 2015

8 CENÁRIOS

De acordo com a Resolução CRH nº 62, em seu Anexo 1, é indicada a criação de três cenários para o Plano de Bacia. Assim, para o PBH-ALPA aplicaremos esta sugestão, descrita em: cenário desejável, cenário piso e cenário recomendado.

8.1 Cenário desejável

O cenário desejável tem como objetivo identificar as ações que de forma realista poderão ser iniciadas ou realizadas nos próximos quatro anos de vigência. Utilizou-se para a construção deste cenário as ações consideradas de curto, médio e longo prazo que irão até o ano de 2015.

O cenário desejável deve retratar as ações necessárias à concretização dos objetivos definidos nas oficinas realizadas no âmbito do Comitê de Bacia Hidrográfica do ALPA.

Este cenário deve ser formulado sem restrições financeiras, contemplando todas as ações propostas e possíveis de ser realizadas no horizonte do plano, ou seja, nos quatro anos de vigência.

Tratam-se de demandas identificadas nas projeções e complementadas com estimativas, organizadas a partir do histórico de investimentos já realizados dentro do CBH-ALPA.

As ações e seus respectivos valores estão organizados em planilhas para realização a curto, médio e longo prazo, apresentadas na sequência.

O valor total obtido para realização dessas ações no cenário desejável é de **R\$ 107.803.540,00 (Cento e sete milhões, oitocentos e três mil, quinhentos e quarenta Reais).**

O Quadro 21 apresenta o cenário desejável com a identificação, dentre as propostas e projeções do item anterior, quais as ações que de forma realista poderão ser iniciadas ou realizadas nos próximos quatro anos.

Quadro 21: Cenário desejável

continua

Objetivo geral	Objetivo específico	Meta	Ação	Custo (R\$)	Responsável
Conservação, recuperação da mata e vegetação natural	Recuperação das áreas de proteção permanente, ao longo dos corpos hídricos da Bacia do ALPA	Recuperação da mata ciliar em quatro sub-bacias que estejam com maior necessidade de recuperação.	Ação 1 – Elaboração de projeto de levantamento das áreas de APP sem a cobertura vegetal natural de quatro sub-bacias mais necessitadas de recuperação.	R\$ 800.000,00	CBH-ALPA DAEE CATI Instituto Florestal
			Ação 2 – Elaboração de projeto de replantio das áreas de APP, nas sub-bacias já levantadas.	R\$ 320.000,00	
			Ação 3 – Execução do projeto de replantio de mata ciliar em áreas da APP, nas sub-bacias planejadas.	R\$ 7.841.040,00	
Saneamento básico e resíduos sólidos	Melhorar as condições sanitárias dos municípios que pertencem à Bacia Hidrográfica do Alto Paranapanema	Dotar todos os municípios pertencentes à Bacia do ALPA com o Plano Municipal de Saneamento e Plano Municipal de Drenagem Urbana.	Ação 1 – Fomentar a realização de projetos de Zoneamento Ecológico / Econômico e Agro Ambiental nos municípios que compõem a UGRHI-14, como instrumento fundamental para ordenamento do uso e ocupação do solo e dos recursos naturais.	R\$ 2.000.000,00	CBH-ALPA ONG's Secretarias de Estado afins. Universidades
			Ação 1 – Financiar a execução de Planos de Saneamento Municipal nos municípios da UGRHI-14 que ainda não dispõem do referido documento, com o objetivo de definir medidas estruturais e não estruturais .	R\$ 3.500.000,00	
Saneamento básico e resíduos sólidos	Melhorar as condições sanitárias dos municípios que pertencem à Bacia Hidrográfica do Alto Paranapanema	Dotar todos os municípios pertencentes à Bacia do ALPA com o Plano Municipal de Saneamento e Plano Municipal de Drenagem Urbana.	Ação 2 - Financiar a execução de Planos Municipais de Drenagem Urbana nos municípios da UGRHI-14 que ainda não dispõem do referido documento, com o objetivo de definir medidas estruturais e não estruturais.	R\$ 3.500.000,00	CBH-ALPA CETESB SABESP DAEE Secretarias Estaduais: Meio Ambiente, Saneamento e Recursos Hídricos, Saúde

continua

Objetivo geral	Objetivo específico	Meta	Ação	Custo (R\$)	Responsável
Saneamento básico e resíduos sólidos	Melhorar as condições sanitárias dos municípios que pertencem à Bacia Hidrográfica do Alto Paranapanema	Dotar todos os municípios pertencentes à Bacia do ALPA com o Plano Municipal de Saneamento e Plano Municipal de Drenagem Urbana.	Ação 3 - Financiar a construção, reforma e ampliação das Estações de Tratamento de Água (ETA's), com o objetivo de aumentar a quantidade e melhorar a qualidade das águas de abastecimento nos municípios da Bacia do ALPA.	R\$ 17.000.000,00	CBH-ALPA CETESB SABESP DAEE Secretarias Estaduais: Meio Ambiente, Saneamento e Recursos Hídricos, Saúde
			Ação 4 – Financiar a perfuração de poços tubular profundo nos municípios pertencentes à Bacia do ALPA, com o objetivo de aumentar a quantidade de água para abastecimento.	R\$ 8.500.000,00	
			Ação 5 – Financiar a construção de reservatórios nas áreas urbanas dos municípios pertencentes a Bacia do ALPA, com o objetivo de aumentar a oferta de água para abastecimento.	R\$ 7.500.000,00	
			Ação 6 – Financiar a construção de Estação de Tratamento de Esgoto (ETE), bem como a limpeza e recuperação das ETE's existentes nos municípios da Bacia do Alpa, objetivando a melhoria da qualidade do lançamento de efluente nos corpos hídricos da Bacia.	R\$ 25.463.500,00	
			Ação 7 – Financiar a construção de sistemas de galerias de águas pluviais, bem como, revestimento de canais em municípios que pertencem à Bacia Hidrográfica do Alto Paranapanema.	R\$ 3.500.000,00	
			Ação 8 – Fomentar a implantação nos municípios do ALPA que ainda não possuem, o Projeto de Coleta Seletiva de Lixo, como forma de promover o aproveitamento dos materiais recicláveis.	R\$ 1.800.000,00	

continua

Objetivo geral	Objetivo específico	Meta	Ação	Custo (R\$)	Responsável
Saneamento básico e resíduos sólidos	Melhorar as condições sanitárias dos municípios que pertencem à Bacia Hidrográfica do Alto Paranapanema	Dotar todos os municípios pertencentes à Bacia do ALPA com o Plano Municipal de Saneamento e Plano Municipal de Drenagem Urbana	Ação 9 - Financiar a construção de aterro sanitário para os municípios pertencentes à UGRHI-14 que ainda não possuem esse equipamento urbano, com o objetivo de melhor destinar os resíduos sólidos.	R\$ 2.300.000,00	CBH-ALPA CETESB SABESP DAEE Secretarias Estaduais: Meio Ambiente, Saneamento e Recursos Hídricos, Saúde
			Ação 10 - Estimular as concessionárias, serviços municipais e demais usuários de recursos hídricos, água e esgoto a adoção de ações que reduzam as perdas de água no sistema, bem como, incentivar a prática do reuso.	R\$ 8.429.000,00	
		Estudo para recuperação e conservação de estradas rurais	Ação 1 – Identificar os processos erosivos mais críticos que contribuem para o assoreamento dos corpos hídricos	R\$ 500.000,00	
Turismo/ ecoturismo (normatizado e sustentável)	Promover o turismo sustentável na Bacia Hidrográfica do ALPA	Identificar projetos turísticos existentes em andamento e outros estagnados.	Ação 1 - Fomentar a elaboração de um Plano Regional na UGRHI – 14, para o turismo relacionado à água, bem como o desenvolvimento de infraestrutura necessária.	R\$ 150.000,00	CBH-ALPA Empresas Secretarias Estaduais: Turismo, Cultura, Planejamento e Desenvolvimento Regional
			Ação 2 - Viabilizar projetos turísticos com a participação da empresa, governo e demais interessados nas possíveis linhas de atuação	R\$ 150.000,00	
		Verificar os atrativos e infraestrutura turística nos inventários turísticos que existem em cada um dos municípios do ALPA	Ação 1 - Desenvolver na Bacia do ALPA, as potencialidades do turismo cultural, de aventura, de pesca e de saúde, inclusive os voltados para pessoas com necessidades especiais	R\$ 150.000,00	

continua

Objetivo geral	Objetivo específico	Meta	Ação	Custo (R\$)	Responsável
Educação socioambiental (com aumento de pesquisas e capacitação universitária e técnica)	Promover articulação interinstitucional, a participação e a parceria com o setor privado	Dotar a Bacia Hidrográfica do Alto Paranapanema de Polos Universitários com objetivo de conter a evasão de alunos da bacia, bem como melhorar a qualidade dos profissionais já graduados.	Ação 1 -Elaborar programas de ações junto às universidades no sentido da criação de campi universitários na Bacia	R\$ 200.000,00	CBH-ALPA Secretaria Estadual de Educação USP UNESP UNILINS
	Promover a criação de pesquisas científicas de preservação de mananciais utilizados para abastecimento de água	Desenvolver programas de recuperação e preservação de mananciais embasados em trabalhos científicos desenvolvidos pelas Universidades na Bacia do ALPA	Ação 1 – Fomentar a execução de trabalhos científicos direcionados à recuperação e preservação de mananciais no âmbito da UGRHI-14.	R\$ 150.000,00	
	Promover o desenvolvimento tecnológico e o incentivo à educação ambiental e em recurso hídrico dos envolvidos na sustentabilidade da Bacia do ALPA	Aprimoramento dos responsáveis pela disseminação da Educação Ambiental e Sustentabilidade, no âmbito da Bacia Hidrográfica do ALPA	Ação 1 -Prever a programação de eventos em nível municipal, ou no âmbito da UGRHI-14, visando o aprimoramento dos professores e técnicos na área, bem como à mobilização, organização e conscientização das comunidades em relação aos assuntos ambientais.	R\$ 150.000,00	
		Promover a comunicação e a difusão ampla de informações alusivas às ações do Comitê do ALPA	Ação 1 - Divulgação trimestral das ações do Comitê e dos programas estaduais, federais e municipais na área de recursos ambientais	R\$ 200.000,00	

continua

Objetivo geral	Objetivo específico	Meta	Ação	Custo (R\$)	Responsável	
Recursos hídricos (Monitoramento das águas da Bacia - sejam urbanas ou rurais)	Apoiar o atendimento de problemas cruciais de quantidade de água para abastecimento em áreas críticas	Elaborar programa de identificação e solução de abastecimento de água em áreas de sub-bacias que apresentam índices de criticidade	Ação 1 - Financiar projetos de reservatórios de acumulação de água a serem implantados em áreas de grande consumo de água (projetos de irrigação) com o objetivo de minorar a captação excedente a 50% da vazão $Q_{7,10}$	R\$ 4.000.000,00	CBH-ALPA DAEE Secretaria Estadual de Saneamento e Recursos Hídricos.	
	Melhorar a qualidade de água na zona rural da Bacia do ALPA.	Maior incentivo à comunidade rural para solução dos efluentes de esgoto.	Ação 1 - Promover a implantação, conservação, adequação e ampliação dos sistemas de tratamento de esgotos domésticos nos Distritos que lançam seus efluentes "in natura" nos corpos d'água e no solo	R\$ 3.500.000,00	CBH-ALPA DAEE CETESB FUNASA Prefeituras	
			Ação 2 - Estabelecer medidas de saneamento ambiental rural, conforme a especificidade de cada localidade.	R\$ 500.000,00		
	Monitorar aspectos cruciais à gestão dos recursos hídricos	Melhoramento e ampliação do sistema de monitoramento dos padrões de qualidade dos recursos hídricos da CBH-ALPA		Ação 1 - Implantação de 12 pontos de coleta de água para monitoramento em 4 sub-bacias da UGRHI-14 até 2015	R\$ 600.000,00	DAEE CETESB Universidades e Instituições de Pesquisa
				Ação 2 - Criação de um sistema de coleta de dados de qualidade de água prevendo 3 pontos de coleta por sub-bacia (montante, meio e foz) num total de 4 sub-bacias ao longo de 34 meses a fim de avaliar o comportamento dos mesmos ao longo do ano e da ocupação das sub-bacias monitoradas	R\$ 600.000,00	

conclusão

Objetivo geral	Objetivo específico	Meta	Ação	Custo (R\$)	Responsável
		Implantação de um Plano Diretor da Agricultura irrigada na UGRHI - 14	Ação 1 - Articular junto à Secretaria Estadual da Agricultura, Meio Ambiente e Recursos Hídricos com vistas à elaboração e implantação do referido Plano	R\$ 2.500.000,00	CBH-ALPA Secretarias Estaduais Secretarias Municipais de Agricultura/ Conselho Cooperativas Agrícolas, Sindicatos e Associações Rurais
	Monitorar aspectos cruciais à gestão dos Recursos Hídricos na UGRHI-14	Meta 1 - Atualização do banco de dados sobre a situação de mananciais utilizados na captação de água em todos os municípios pertencentes à UGRHI-14 .	Ação 1 - Implantar rotinas para atualização do banco de dados sobre a situação de mananciais utilizados na captação de água, com programas de capacitação de agentes para operá-los	R\$ 500.000,00	CBH-ALPA Fundação Florestal Secretarias Municipais de
			Ação 2 - Elaborar programas de ações para coleta de dados sobre as fontes alternativas de abastecimento no meio urbano e rural de forma integrada entre as diversas instituições, até 2015.	R\$ 500.000,00	Agricultura e Meio Ambiente Secretarias Municipais de Saúde
Gestão dos Recursos Hídricos da Bacia do ALPA	Atualização de instrumentos de gestão	Revisão do Plano de bacia do ALPA	Ação 1 – Levantamentos e análises de dados voltados a diagnósticos, prognósticos e definições sobre áreas críticas da Bacia do Alto Paranapanema	R\$ 500.000,00	CBH – ALPA Prefeituras Municipais Consórcios Municipais
	Gestão de recursos hídricos subterrâneos	Implementar o gerenciamento eficaz dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos, envolvendo ações preventivas e de recuperação de áreas degradadas	Ação 1 - Elaborar plano de gestão dos recursos hídricos subterrâneos, com envolvimento de todos os municípios da UGRHI-14 visando à operação, controle, manutenção e fiscalização dos sistemas de extração de águas subterrâneas	R\$ 500.000,00	CBH-ALPA DAEE Institutos de ensino e/ou pesquisa

Fonte: CETEC/CTGEO (2012)

8.2 Cenário piso

O cenário piso deve retratar as ações, com restrições financeiras, formulado a partir de uma visão mais realista, com identificação das ações propostas no cenário desejável que já tem verbas comprometidas ou deverão certamente as ter.

Esse cenário é visualizado como limitador de realização das ações por conta dos recursos financeiros disponíveis ano a ano, durante a vigência do plano.

A estimativa efetuada no presente estudo mostra que, para o período dos próximos quatro anos, os recursos disponíveis totalizam cerca de **R\$ 70.897.283,00 (Setenta milhões, oitocentos e noventa e sete mil, duzentos e oitenta e três Reais)**, provenientes dos recursos demonstrados na Tabela 66.

Tabela 66: Fontes de recursos

ÓRGÃO	2012	2013	2014	2015	
FEHIDRO	2.000.000	2.000.000	2.000.000	2.000.000	
DAEE - Projeto Água Limpa	-	1.500.000	750.000	750.000	
DAEE – Convênio (Esgoto)	100.000	150.000	100.000	100.000	
DAEE – Convênio (Lagoa)	-	150.000	150.000	150.000	
DAEE – Convênio (Drenagem)	100.000	500.000	700.000	700.000	
Sabesp (água)	1.992.960	2.031.329	340.569	423.969	
Sabesp (esgoto)	8.715.085	7.797.929	2.772.942	1.330.000	
Municípios (Programa Água é Vida)- Água	2.000.000	4.700.000	4.700.000	4.892.500	
Municípios (Programa Água é Vida)- Esgoto	1.900.000	4.400.000	4.400.000	4.600.000	
	16.808.045	23.229.258	15.913.511	14.946.469	70.897.283

Fonte: CETEC/CTGEO (2012)

As ações e seus respectivos valores estão organizados em planilhas para realização a curto, médio e longo prazo, apresentadas na sequência.

O Quadro 22 apresenta o cenário piso com identificação, dentre as propostas e projeções do item anterior, quais as ações que de forma realista poderão ser iniciadas ou realizadas nos próximos quatro anos.

Quadro 22: Cenário piso

continua

Objetivo geral	Objetivo específico	Meta	Ação	Custo (R\$)	Responsável
Conservação, recuperação da mata e vegetação natural	Recuperação das áreas de proteção permanente, ao longo dos corpos hídricos da Bacia do ALPA	Recuperação da mata ciliar em quatro sub-bacias que estejam com maior necessidade de recuperação.	Ação 1 – Elaboração de projeto de levantamento das áreas de APP sem a cobertura vegetal natural de quatro sub-bacias mais necessitadas de recuperação.	R\$ 300.000,00	CBH-ALPA DAEE CATI Instituto Florestal
			Ação 2 – Elaboração de projeto de replantio das áreas de APP, nas sub-bacias já levantadas.	R\$ 200.000,00	
			Ação 3 – Execução do projeto de replantio de mata ciliar em áreas da APP, nas sub-bacias planejadas.	R\$ 1.600.000,00	
	Ordenar a ocupação e o uso do solo, dentro do território da UGRHI-14, como forma de preservação ambiental eficaz, garantindo assim sua sustentabilidade.	Fomentar a implantação do Zoneamento Ecológico e Agro Ambiental em todo território da UGRHI-14.	Ação 1 - Fomentar a realização de projetos de Zoneamento Ecológico / Econômico e Agro Ambiental nos municípios que compõem a UGRHI-14, como instrumento fundamental para ordenamento do uso e ocupação do solo e dos recursos naturais.	R\$ 300.000,00	CBH-ALPA ONG's Secretarias de Estado afins. Universidades
Saneamento básico e resíduos sólidos	Melhorar as condições sanitárias dos municípios que pertencem à Bacia Hidrográfica do Alto Paranapanema	Dotar todos os municípios pertencentes à Bacia do ALPA com o Plano Municipal de Saneamento e Plano Municipal de Drenagem Urbana.	Ação 1 – Financiar a execução de Planos de Saneamento Municipal nos municípios da UGRHI-14 que ainda não dispõe do referido documento, com o objetivo de definir medidas estruturais e não estruturais .	R\$ 150.000,00	CBH-ALPA CETESB SABESP DAEE Secretarias Estaduais: Meio Ambiente, Saneamento e Recursos Hídricos, Saúde
			Ação 2 - Financiar a execução de Planos Municipais de Drenagem Urbana nos municípios da UGRHI-14 que ainda não dispõe do referido documento, com o objetivo de definir medidas estruturais e não estruturais.	R\$ 150.000,00	

continua

Objetivo geral	Objetivo específico	Meta	Ação	Custo (R\$)	Responsável
Saneamento básico e resíduos sólidos	Melhorar as condições sanitárias dos municípios que pertencem à Bacia Hidrográfica do Alto Paranapanema	Dotar todos os municípios pertencentes à Bacia do ALPA com o Plano Municipal de Saneamento e Plano Municipal de Drenagem Urbana.	Ação 3 - Financiar a construção, reforma e ampliação das Estações de Tratamento de Água (ETA's), com o objetivo de aumentar a quantidade e melhorar a qualidade das águas de abastecimento nos municípios da Bacia do ALPA.	R\$ 16.836.500,00	CBH-ALPA CETESB SABESP DAEE Secretarias Estaduais: Meio Ambiente, Saneamento e Recursos Hídricos, Saúde
			Ação 4 – Financiar a perfuração de poços tubular profundo nos municípios pertencentes à Bacia do ALPA, com o objetivo de aumentar a quantidade de água para abastecimento.	R\$ 8.500.000,00	
			Ação 5 – Financiar a construção de reservatórios nas áreas urbanas dos municípios pertencentes a Bacia do ALPA, com o objetivo de aumentar a oferta de água para abastecimento.	R\$ 7.500.000,00	
			Ação 6 – Financiar a construção de Estação de Tratamento de Esgoto (ETE), bem como a limpeza e recuperação das ETE's existentes nos municípios da Bacia do Alpa, objetivando a melhoria da qualidade do lançamento de efluente nos corpos hídricos da Bacia.	R\$ 25.627.000,00	
			Ação 7 – Financiar a construção de sistemas de galerias de águas pluviais, bem como, revestimento de canais em municípios que pertencem à Bacia Hidrográfica do Alto Paranapanema.	R\$ 2.100.000,00	
			Ação 8 – Fomentar a implantação nos municípios do ALPA que ainda não possuem, o Projeto de Coleta Seletiva de Lixo, como forma de promover o aproveitamento dos materiais recicláveis.	R\$ 183.783,00	

continua

Objetivo geral	Objetivo específico	Meta	Ação	Custo (R\$)	Responsável
Saneamento básico e resíduos sólidos	Melhorar as condições sanitárias dos municípios que pertencem à Bacia Hidrográfica do Alto Paranapanema	Dotar todos os municípios pertencentes à Bacia do ALPA com o Plano Municipal de Saneamento e Plano Municipal de Drenagem Urbana.	Ação 9 - Financiar a construção de aterro sanitário para os municípios pertencentes à UGRHI-14 que ainda não possuem esse equipamento urbano, com o objetivo de melhor destinar os resíduos sólidos.	R\$ 500.000,00	CBH-ALPA CETESB SABESP DAEE Secretarias Estaduais: Meio Ambiente, Saneamento e Recursos Hídricos, Saúde
			Ação 10 - Estimular as concessionárias, serviços municipais e demais usuários de recursos hídricos, água e esgoto a adoção de ações que reduzam as perdas de água no sistema, bem como, incentivar a prática do reuso.	R\$ 2.000.000,00	
		Estudo para recuperação e conservação de estradas rurais	Ação 1 – Identificar os processos erosivos mais críticos que contribuem para o assoreamento dos corpos hídricos	R\$ 200.000,00	
Turismo/ ecoturismo (normatizado e sustentável)	Promover o turismo sustentável na Bacia Hidrográfica do ALPA	Identificar projetos turísticos existentes em andamento e outros estagnados.	Ação 1 - Fomentar a elaboração de um Plano Regional na UGRHI – 14, para o turismo relacionado à água, bem como o desenvolvimento de infraestrutura necessária.	R\$ 150.000,00	CBH-ALPA Empresas Secretarias Estaduais: Turismo, Cultura, Planejamento e Desenvolvimento Regional
			Ação 2 - Viabilizar projetos turísticos com a participação da empresa, governo e demais interessados nas possíveis linhas de atuação	R\$ 150.000,00	
		Verificar os atrativos e infraestrutura turística nos inventários turísticos que existem em cada um dos municípios do ALPA	Ação 1 - Desenvolver na Bacia do ALPA, as potencialidades do turismo cultural, de aventura, de pesca e de saúde, inclusive os voltados para pessoas com necessidades especiais	R\$ 150.000,00	

continua

Objetivo geral	Objetivo específico	Meta	Ação	Custo (R\$)	Responsável
Educação socioambiental (com aumento de pesquisas e capacitação universitária e técnica)	Promover articulação interinstitucional, a participação e a parceria com o setor privado	Dotar a Bacia Hidrográfica do Alto Paranapanema de Polos Universitários com objetivo de conter a evasão de alunos da bacia, bem como melhorar a qualidade dos profissionais já graduados.	Ação 1 -Elaborar programas de ações junto às universidades no sentido da criação de campi universitários na Bacia	R\$ 100.000,00	CBH-ALPA Secretaria Estadual de Educação USP UNESP UNILINS
	Promover a criação de pesquisas científicas de preservação de mananciais utilizados para abastecimento de água	Desenvolver programas de recuperação e preservação de mananciais embasados em trabalhos científicos desenvolvidos pelas Universidades na Bacia do ALPA	Ação 1 – Fomentar a execução de trabalhos científicos direcionados à recuperação e preservação de mananciais no âmbito da UGRHI-14.	R\$ 50.000,00	
	Promover o desenvolvimento tecnológico e o incentivo à educação ambiental e em recurso hídrico dos envolvidos na sustentabilidade da Bacia do ALPA	Aprimoramento dos responsáveis pela disseminação da Educação Ambiental e Sustentabilidade, no âmbito da Bacia Hidrográfica do ALPA	Ação 1 -Prever a programação de eventos em nível municipal, ou no âmbito da UGRHI-14, visando o aprimoramento dos professores e técnicos na área, bem como à mobilização, organização e conscientização das comunidades em relação aos assuntos ambientais.	R\$ 100.000,00	
		Promover a comunicação e a difusão ampla de informações alusivas às ações do Comitê do ALPA	Ação 1 - Divulgação trimestral das ações do Comitê e dos programas estaduais, federais e municipais na área de recursos ambientais	R\$ 50.000,00	

continua

Objetivo geral	Objetivo específico	Meta	Ação	Custo (R\$)	Responsável
Recursos hídricos (Monitoramento das águas da Bacia - sejam urbanas ou rurais)	Apoiar o atendimento de problemas cruciais de quantidade de água para abastecimento em áreas críticas	Elaborar programa de identificação e solução de abastecimento de água em áreas de sub-bacias que apresentam índices de criticidade	Ação 1 - Financiar projetos de reservatórios de acumulação de água a serem implantados em áreas de grande consumo de água (projetos de irrigação) com o objetivo de minorar a captação excedente a 50% da vazão $Q_{7,10}$	R\$ 1.500.000,00	CBH-ALPA DAEE Secretaria Estadual de Saneamento e Recursos Hídricos.
	Melhorar a qualidade de água na zona rural da Bacia do ALPA.	Maior incentivo à comunidade rural para solução dos efluentes de esgoto.	Ação 1 - Promover a implantação, conservação, adequação e ampliação dos sistemas de tratamento de esgotos domésticos nos Distritos que lançam seus efluentes "in natura" nos corpos d'água e no solo	R\$ 300.000,00	CBH-ALPA DAEE CETESB FUNASA Prefeituras
			Ação 2 - Estabelecer medidas de saneamento ambiental rural, conforme a especificidade de cada localidade.	R\$ 150.000,00	
	Monitorar aspectos cruciais à gestão dos Recursos Hídricos na UGRHI-14	Melhoramento e ampliação do sistema de monitoramento dos padrões de qualidade dos recursos hídricos da CBH-ALPA	Ação 1 - Implantação de 12 pontos de coleta de água para monitoramento em 4 sub-bacias da UGRHI-14 até 2015	R\$ 250.000,00	DAEE CETESB Universidades e Instituições de Pesquisa
			Ação 2 - Criação de um sistema de coleta de dados de qualidade de água prevendo 3 pontos de coleta por sub-bacia (montante, meio e foz) num total de 4 sub-bacias ao longo de 34 meses a fim de avaliar o comportamento dos mesmos ao longo do ano e da ocupação das sub-bacias monitoradas	R\$ 200.000,00	

conclusão

Objetivo geral	Objetivo específico	Meta	Ação	Custo (R\$)	Responsável
Recursos hídricos (Monitoramento das águas da Bacia - sejam urbanas ou rurais)	Monitorar aspectos cruciais à gestão dos Recursos Hídricos na UGRHI-14	Implantação de um Plano Diretor da Agricultura irrigada na UGRHI - 14	Ação 1 - Articular junto à Secretaria Estadual da Agricultura, Meio Ambiente e Recursos Hídricos com vistas à elaboração e implantação do referido Plano	R\$ 1.000.000,00	CBH-ALPA Secretarias Estaduais Secretarias Municipais de Agricultura/ Conselho Cooperativas Agrícolas, Sindicatos e Associações Rurais
		Meta 1 - Atualização do banco de dados sobre a situação de mananciais utilizados na captação de água em todos os municípios pertencentes à UGRHI-14 .	Ação 1 - Implantar rotinas para atualização do banco de dados sobre a situação de mananciais utilizados na captação de água, com programas de capacitação de agentes para operá-los	R\$ 100.000,00	CBH-ALPA Fundação Florestal Secretarias Municipais de Agricultura e Meio Ambiente
			Ação 2 - Elaborar programas de ações para coleta de dados sobre as fontes alternativas de abastecimento no meio urbano e rural de forma integrada entre as diversas instituições, até 2015.	R\$ 50.000,00	Secretarias Municipais de Saúde
Gestão dos Recursos Hídricos da Bacia do ALPA	Atualização de instrumentos de gestão	Revisão do Plano de bacia do ALPA	Ação 1 – Levantamentos e análises de dados voltados a diagnósticos, prognósticos e definições sobre áreas críticas da Bacia do Alto Paranapanema	R\$ 300.000,00	CBH – ALPA Prefeituras Municipais Consórcios Municipais
	Gestão de recursos hídricos subterrâneos	Implementar o gerenciamento eficaz dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos, envolvendo ações preventivas e de recuperação de áreas degradadas	Ação 1 - Elaborar plano de gestão dos recursos hídricos subterrâneos, com envolvimento de todos os municípios da UGRHI-14 visando à operação, controle, manutenção e fiscalização dos sistemas de extração de águas subterrâneas	R\$ 150.000,00	CBH-ALPA DAEE Institutos de ensino e/ou pesquisa

Fonte: CETEC/CTGEO (2012)

8.3 Cenário recomendado

O cenário Recomendado prevê a inclusão de algumas ações restringidas pelas condições impostas ao Cenário Piso, que podem ser incluídas nesse cenário com a ampliação dos recursos financeiros adicionais.

Recursos adicionais podem ser definidos como recursos passíveis de serem auferidos como, por exemplo, valores obtidos com a cobrança pelo uso da água, financiamentos externos, programas públicos de investimentos, convênios a serem provavelmente firmados, e outros.

No caso em tela, podemos identificar somente a cobrança pelo uso da água que, através da Deliberação CBH-ALPA nº 104 de 15 de dezembro de 2011 atualiza o cronograma de atividades para implantação da cobrança pelo uso dos recursos hídricos, com início da cobrança em **Dezembro de 2013**.

Dessa forma, podemos considerar recursos advindos desse serviço apenas no biênio 2014/2015. Foi executada uma simulação com base no cadastro de usuários desse recurso elaborado pelo DAEE, onde se obteve o valor anual aproximado de **R\$ 4.000.000,00 (Quatro milhões de Reais)**.

Tabela 67: Fontes de recursos

ÓRGÃO	2012	2013	2014	2015
FEHIDRO	2.000.000	2.000.000	2.000.000	2.000.000
DAEE - Projeto Água Limpa	-	1.500.000	750.000	750.000
DAEE – Convênio (Esgoto)	100.000	150.000	100.000	100.000
DAEE – Convênio (Lagoa)	-	150.000	150.000	150.000
DAEE – Convênio (Drenagem)	100.000	500.000	700.000	700.000
Sabesp (água)	1.992.960	2.031.329	340.569	423.969
Sabesp (esgoto)	8.715.085	7.797.929	2.772.942	1.330.000
Municípios (Programa Água é Vida)- Água	2.000.000	4.700.000	4.700.000	4.892.500
Municípios (Programa Água é Vida)- Esgoto	1.900.000	4.400.000	4.400.000	4.600.000
Recursos referente ao uso dos recursos hídricos	-	-	4.000.000	4.000.000
	16.808.045	23.229.258	19.913.511	18.946.469
				78.897.283

Fonte: CETEC/CTGEO (2012)

Assim sendo, o valor do cenário Recomendado tem seu valor correspondente ao total do cenário Piso acrescido de R\$ 8.000.000,00, correspondente aos recursos adicionais nos anos 2014 e 2015, resultando em um total de **R\$ 78.897.283,00 (Setenta e oito milhões, oitocentos e noventa e sete mil, duzentos e oitenta e três reais)**.

O Quadro 23 apresenta o cenário recomendado com a identificação, dentre as propostas e projeções do item anterior, quais as ações que de forma realista poderão ser iniciadas ou realizadas nos próximos quatro anos.

Quadro 23: Cenário recomendado

continua

Objetivo geral	Objetivo específico	Meta	Ação	Custo (R\$)	Responsável
Conservação, recuperação da mata e vegetação natural	Recuperação das áreas de proteção permanente, ao longo dos corpos hídricos da Bacia do ALPA	Recuperação da mata ciliar em quatro sub-bacias que estejam com maior necessidade de recuperação.	Ação 1 – Elaboração de projeto de levantamento das áreas de APP sem a cobertura vegetal natural de quatro sub-bacias mais necessitadas de recuperação.	R\$ 300.000,00	CBH-ALPA DAEE CATI Instituto Florestal
			Ação 2 – Elaboração de projeto de replantio das áreas de APP, nas sub-bacias já levantadas.	R\$ 200.000,00	
			Ação 3 – Execução do projeto de replantio de mata ciliar em áreas da APP, nas sub-bacias planejadas.	R\$ 5.600.000,00	
	Ordenar a ocupação e o uso do solo, dentro do território da UGRHI-14, como forma de preservação ambiental eficaz, garantindo assim sua sustentabilidade.	Fomentar a implantação do Zoneamento Ecológico e Agro Ambiental em todo território da UGRHI-14.	Ação 1 - Fomentar a realização de projetos de Zoneamento Ecológico / Econômico e Agro Ambiental nos municípios que compõem a UGRHI-14, como instrumento fundamental para ordenamento do uso e ocupação do solo e dos recursos naturais.	R\$ 300.000,00	CBH-ALPA ONG's Secretarias de Estado afins. Universidades

continua

Objetivo geral	Objetivo específico	Meta	Ação	Custo (R\$)	Responsável
Saneamento básico e resíduos sólidos Saneamento básico e resíduos sólidos	Melhorar as condições sanitárias dos municípios que pertencem à Bacia Hidrográfica do Alto Paranapanema	Dotar todos os municípios pertencentes à Bacia do ALPA com o Plano Municipal de Saneamento e Plano Municipal de Drenagem Urbana.	Ação 1 – Financiar a execução de Planos de Saneamento Municipal nos municípios da UGRHI-14 que ainda não dispõe do referido documento, com o objetivo de definir medidas estruturais e não estruturais .	R\$ 500.000,00	CBH-ALPA CETESB SABESP DAEE Secretarias Estaduais: Meio Ambiente, Saneamento e Recursos Hídricos, Saúde
			Ação 2 - Financiar a execução de Planos Municipais de Drenagem Urbana nos municípios da UGRHI-14 que ainda não dispõe do referido documento, com o objetivo de definir medidas estruturais e não estruturais.	R\$ 500.000,00	
			Ação 3 - Financiar a construção, reforma e ampliação das Estações de Tratamento de Água (ETA's), com o objetivo de aumentar a quantidade e melhorar a qualidade das águas de abastecimento nos municípios da Bacia do ALPA.	R\$ 16.836.500,00	
			Ação 4 – Financiar a perfuração de poços tubular profundo nos municípios pertencentes à Bacia do ALPA, com o objetivo de aumentar a quantidade de água para abastecimento.	R\$ 8.500.000,00	
			Ação 5 – Financiar a construção de reservatórios nas áreas urbanas dos municípios pertencentes a Bacia do ALPA, com o objetivo de aumentar a oferta de água para abastecimento.	R\$ 7.500.000,00	
			Ação 6 – Financiar a construção de Estação de Tratamento de Esgoto (ETE), bem como a limpeza e recuperação das ETE's existentes nos municípios da Bacia do Alpa, objetivando a melhoria da qualidade do lançamento de efluente nos corpos hídricos da Bacia.	R\$ 25.627.000,00	

continua

Objetivo geral	Objetivo específico	Meta	Ação	Custo (R\$)	Responsável
Saneamento básico e resíduos sólidos Saneamento básico e resíduos sólidos	Melhorar as condições sanitárias dos municípios que pertencem à Bacia Hidrográfica do Alto Paranapanema	Dotar todos os municípios pertencentes à Bacia do ALPA com o Plano Municipal de Saneamento e Plano Municipal de Drenagem Urbana.	Ação 7 – Financiar a construção de sistemas de galerias de águas pluviais, bem como, revestimento de canais em municípios que pertencem à Bacia Hidrográfica do Alto Paranapanema.		CBH-ALPA CETESB SABESP DAEE Secretarias Estaduais: Meio Ambiente, Saneamento e Recursos Hídricos, Saúde
			Ação 8 – Fomentar a implantação nos municípios do ALPA que ainda não possuem, o Projeto de Coleta Seletiva de Lixo, como forma de promover o aproveitamento dos materiais recicláveis.	R\$ 2.100.000,00	
			Ação 9 - Financiar a construção de aterro sanitário para os municípios pertencentes à UGRHI-14 que ainda não possuem esse equipamento urbano, com o objetivo de melhor destinar os resíduos sólidos.	R\$ 300.000,00	
		Ação 10 - Estimular as concessionárias, serviços municipais e demais usuários de recursos hídricos, água e esgoto a adoção de ações que reduzam as perdas de água no sistema, bem como, incentivar a prática do reuso.	R\$ 1.500.000,00		
		Estudo para recuperação e conservação de estradas rurais	Ação 1 – Identificar os processos erosivos mais críticos que contribuem para o assoreamento dos corpos hídricos	R\$ 500.000,00	

continua

Objetivo geral	Objetivo específico	Meta	Ação	Custo (R\$)	Responsável
Turismo/ ecoturismo (normatizado e sustentável)	Promover o turismo sustentável na Bacia Hidrográfica do ALPA	Identificar projetos turísticos existentes em andamento e outros estagnados.	Ação 1 - Fomentar a elaboração de um Plano Regional na UGRHI – 14, para o turismo relacionado à água, bem como o desenvolvimento de infraestrutura necessária.	R\$ 150.000,00	CBH-ALPA Empresas Secretarias Estaduais: Turismo, Cultura, Planejamento e Desenvolvimento Regional
			Ação 2 - Viabilizar projetos turísticos com a participação da empresa, governo e demais interessados nas possíveis linhas de atuação	R\$ 150.000,00	
		Verificar os atrativos e infraestrutura turística nos inventários turísticos que existem em cada um dos municípios do ALPA	Ação 1 - Desenvolver na Bacia do ALPA, as potencialidades do turismo cultural, de aventura, de pesca e de saúde, inclusive os voltados para pessoas com necessidades especiais	R\$ 150.000,00	

continua

Objetivo geral	Objetivo específico	Meta	Ação	Custo (R\$)	Responsável
Educação socioambiental (com aumento de pesquisas e capacitação universitária e técnica)	Promover articulação interinstitucional, a participação e a parceria com o setor privado	Dotar a Bacia Hidrográfica do Alto Paranapanema de Polos Universitários com objetivo de conter a evasão de alunos da bacia, bem como melhorar a qualidade dos profissionais já graduados.	Ação 1 -Elaborar programas de ações junto às universidades no sentido da criação de campi universitários na Bacia	R\$ 100.000,00	CBH-ALPA Secretaria Estadual de Educação USP UNESP UNILINS
	Promover a criação de pesquisas científicas de preservação de mananciais utilizados para abastecimento de água	Desenvolver programas de recuperação e preservação de mananciais embasados em trabalhos científicos desenvolvidos pelas Universidades na Bacia do ALPA	Ação 1 – Fomentar a execução de trabalhos científicos direcionados à recuperação e preservação de mananciais no âmbito da UGRHI-14.	R\$ 100.000,00	
	Promover o desenvolvimento tecnológico e o incentivo à educação ambiental e em recurso hídrico dos envolvidos na sustentabilidade da Bacia do ALPA	Aprimoramento dos responsáveis pela disseminação da Educação Ambiental e Sustentabilidade, no âmbito da Bacia Hidrográfica do ALPA	Ação 1 - Prever a programação de eventos em nível municipal, ou no âmbito da UGRHI-14, visando o aprimoramento dos professores e técnicos na área, bem como à mobilização, organização e conscientização das comunidades em relação aos assuntos ambientais.	R\$ 100.000,00	
		Promover a comunicação e a difusão ampla de informações alusivas às ações do Comitê do ALPA	Ação 1 - Divulgação trimestral das ações do Comitê e dos programas estaduais, federais e municipais na área de recursos ambientais	R\$ 50.000,00	

continua

Objetivo geral	Objetivo específico	Meta	Ação	Custo (R\$)	Responsável
Recursos hídricos (Monitoramento das águas da Bacia - sejam urbanas ou rurais)	Apoiar o atendimento de problemas cruciais de quantidade de água para abastecimento em áreas críticas	Elaborar programa de identificação e solução de abastecimento de água em áreas de sub-bacias que apresentam índices de criticidade	Ação 1 - Financiar projetos de reservatórios de acumulação de água a serem implantados em áreas de grande consumo de água (projetos de irrigação) com o objetivo de minorar a captação excedente a 50% da vazão $Q_{7,10}$	R\$ 1.500.000,00	CBH-ALPA DAEE Secretaria Estadual de Saneamento e Recursos Hídricos.
	Melhorar a qualidade de água na zona rural da Bacia do ALPA.	Maior incentivo à comunidade rural para solução dos efluentes de esgoto.	Ação 1 - Promover a implantação, conservação, adequação e ampliação dos sistemas de tratamento de esgotos domésticos nos Distritos que lançam seus efluentes "in natura" nos corpos d'água e no solo	R\$ 300.000,00	CBH-ALPA DAEE CETESB FUNASA Prefeituras
			Ação 2 - Estabelecer medidas de saneamento ambiental rural, conforme a especificidade de cada localidade.	R\$ 150.000,00	
	Monitorar aspectos cruciais à gestão dos Recursos Hídricos na UGRHI-14	Melhoramento e ampliação do sistema de monitoramento dos padrões de qualidade dos recursos hídricos da CBH-ALPA	Ação 1 - Implantação de 12 pontos de coleta de água para monitoramento em 4 sub-bacias da UGRHI-14 até 2015	R\$ 600.000,00	DAEE CETESB Universidades e Instituições de Pesquisa
			Ação 2 - Criação de um sistema de coleta de dados de qualidade de água prevendo 3 pontos de coleta por sub-bacia (montante, meio e foz) num total de 4 sub-bacias ao longo de 34 meses a fim de avaliar o comportamento dos mesmos ao longo do ano e da ocupação das sub-bacias monitoradas	R\$ 600.000,00	

conclusão

Objetivo geral	Objetivo específico	Meta	Ação	Custo (R\$)	Responsável
Recursos hídricos (Monitoramento das águas da Bacia - sejam urbanas ou rurais)	Monitorar aspectos cruciais à gestão dos Recursos Hídricos na UGRHI-14	Implantação de um Plano Diretor da Agricultura irrigada na UGRHI - 14	Ação 1 - Articular junto à Secretaria Estadual da Agricultura, Meio Ambiente e Recursos Hídricos com vistas à elaboração e implantação do referido Plano	R\$ 2.000.000,00	CBH-ALPA Secretarias Estaduais Secretarias Municipais de Agricultura/ Conselho Cooperativas Agrícolas, Sindicatos e Associações Rurais
		Meta 1 - Atualização do banco de dados sobre a situação de mananciais utilizados na captação de água em todos os municípios pertencentes à UGRHI-14 .	Ação 1 - Implantar rotinas para atualização do banco de dados sobre a situação de mananciais utilizados na captação de água, com programas de capacitação de agentes para operá-los	R\$ 100.000,00	CBH-ALPA Fundação Florestal Secretarias Municipais de Agricultura e Meio Ambiente
			Ação 2 - Elaborar programas de ações para coleta de dados sobre as fontes alternativas de abastecimento no meio urbano e rural de forma integrada entre as diversas instituições, até 2015.	R\$ 50.000,00	Secretarias Municipais de Saúde
Gestão dos Recursos Hídricos da Bacia do ALPA	Atualização de instrumentos de gestão	Revisão do Plano de bacia do ALPA	Ação 1 – Levantamentos e análises de dados voltados a diagnósticos, prognósticos e definições sobre áreas críticas da Bacia do Alto Paranapanema	R\$ 300.000,00	CBH – ALPA Prefeituras Municipais Consórcios Municipais
	Gestão de recursos hídricos subterrâneos	Implementar o gerenciamento eficaz dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos, envolvendo ações preventivas e de recuperação de áreas degradadas	Ação 1 - Elaborar plano de gestão dos recursos hídricos subterrâneos, com envolvimento de todos os municípios da UGRHI-14 visando à operação, controle, manutenção e fiscalização dos sistemas de extração de águas subterrâneas	R\$ 233.783,00	CBH-ALPA DAEE Institutos de ensino e/ou pesquisa

Fonte: CETEC/CTGEO (2012)

9 PROGRAMA DE INVESTIMENTOS

As possíveis fontes de recursos financeiros para a implementação do programa de investimentos proposto no Plano de Ação são embasadas nos recursos orçamentários oriundos do Governo Federal, Estadual e dos Municípios, bem como os recursos advindos do setor privado, ou de empresas do Estado, em geral com suporte de receitas próprias mediante tarifas de prestação de serviços, como os da Sabesp, recursos do Fundo Estadual de Recursos Hídricos (Fehidro), recursos de financiamentos, nacionais e/ou internacionais, e outras fontes não enquadráveis nas descrições citadas.

O Programa de Investimentos limita-se apenas a propor que determinadas ações tenham as suas despesas cobertas pelas fontes indicadas, não havendo nenhuma relação de compromisso nestas propostas. Os investimentos podem ser remanejados de acordo as prioridades, durante a vigência do Plano pelo Comitê de Bacia do ALPA.

9.1 Definição das prioridades das ações

Dentro do Programa de Investimento foram assinaladas também, as ações prioritárias do Plano para as quais se conseguiu identificar o montante dos recursos já assegurados, através de contratos de financiamento em curso ou em vias de concretização. Assim, ficam definidas as prioridades das ações nos Cenário Piso e Recomendado, conforme demonstrados no Quadro 24.

A simulação de priorização das ações a partir do cenário piso baseia-se em uma visão realista, com identificação entre as ações propostas no cenário desejável que têm verbas comprometidas ou deverão ter, contemplando o levantamento dos recursos financeiros comprometidos. Já a simulação de priorização das ações a partir do cenário Recomendado pressupõe a ampliação dos recursos através de valores adicionados obtidos com a cobrança da água, financiamentos externos, programas públicos de investimentos, convênios a serem provavelmente firmados com estimativa dos recursos adicionais a serem realizados.

Quadro 24: Quadro de prioridade das ações para o cenário piso

continua

Objetivo geral	Objetivo específico	Meta	Ação	Prioridade	Responsável
Conservação, recuperação da mata e vegetação natural	Recuperação das áreas de proteção permanente, ao longo dos corpos hídricos da Bacia do ALPA	Recuperação da mata ciliar em quatro sub-bacias que estejam com maior necessidade de recuperação.	Ação 1 – Elaboração de projeto de levantamento das áreas de APP sem a cobertura vegetal natural de quatro sub-bacias mais necessitadas de recuperação.	Curto, médio e longo prazo	CBH-ALPA DAEE CATI Instituto Florestal
			Ação 2 – Elaboração de projeto de replantio das áreas de APP, nas sub-bacias já levantadas.	Curto, médio prazo	
Ação 3 – Execução do projeto de replantio de mata ciliar em áreas da APP, nas sub-bacias planejadas.	Curto, médio e longo prazo				
	Ordenar a ocupação e o uso do solo, dentro do território da UGRHI-14, como forma de preservação ambiental eficaz, garantindo assim sua sustentabilidade.	Fomentar a implantação do Zoneamento Ecológico e Agro Ambiental em todo território da UGRHI-14.	Ação 1 - Fomentar a realização de projetos de Zoneamento Ecológico / Econômico e Agro Ambiental nos municípios que compõem a UGRHI-14, como instrumento fundamental para ordenamento do uso e ocupação do solo e dos recursos naturais.	Longo prazo	CBH-ALPA ONG's Secretarias de Estado afins. Universidades
Saneamento básico e resíduos sólidos	Melhorar as condições sanitárias dos municípios que pertencem à Bacia Hidrográfica do Alto Paranapanema	Dotar todos os municípios pertencentes à Bacia do ALPA com o Plano Municipal de Saneamento e Plano Municipal de Drenagem Urbana.	Ação 1 – Financiar a execução de Planos de Saneamento Municipal nos municípios da UGRHI-14 que ainda não dispõem do referido documento, com o objetivo de definir medidas estruturais e não estruturais .	Curto, médio e longo prazo	CBH-ALPA CETESB SABESP DAEE Secretarias Estaduais: Meio Ambiente, Saneamento e Recursos Hídricos, Saúde
			Ação 2 - Financiar a execução de Planos Municipais de Drenagem Urbana nos municípios da UGRHI-14 que ainda não dispõem do referido documento, com o objetivo de definir medidas estruturais e não estruturais.	Curto, médio prazo	

continua

Objetivo geral	Objetivo específico	Meta	Ação	Prioridade	Responsável
Saneamento básico e resíduos sólidos	Melhorar as condições sanitárias dos municípios que pertencem à Bacia Hidrográfica do Alto Paranapanema	Dotar todos os municípios pertencentes à Bacia do ALPA com o Plano Municipal de Saneamento e Plano Municipal de Drenagem Urbana.	Ação 3 - Financiar a construção, reforma e ampliação das Estações de Tratamento de Água (ETA's), com o objetivo de aumentar a quantidade e melhorar a qualidade das águas de abastecimento nos municípios da Bacia do ALPA.	Médio e longo prazo	CBH-ALPA CETESB SABESP DAEE Secretarias Estaduais: Meio Ambiente, Saneamento e Recursos Hídricos, Saúde
			Ação 4 – Financiar a perfuração de poços tubular profundo nos municípios pertencentes à Bacia do ALPA, com o objetivo de aumentar a quantidade de água para abastecimento.	Médio e longo prazo	
			Ação 5 – Financiar a construção de reservatórios nas áreas urbanas dos municípios pertencentes à Bacia do ALPA, com o objetivo de aumentar a oferta de água para abastecimento.	Médio e longo prazo	
			Ação 6 – Financiar a construção de Estação de Tratamento de Esgoto (ETE), bem como a limpeza e recuperação das ETE's existentes nos municípios da Bacia do Alpa, objetivando a melhoria da qualidade do lançamento de efluente nos corpos hídricos da Bacia.	Curto, médio e longo prazo	

continua

Objetivo geral	Objetivo específico	Meta	Ação	Prioridade	Responsável
Saneamento básico e resíduos sólidos	Melhorar as condições sanitárias dos municípios que pertencem à Bacia Hidrográfica do Alto Paranapanema	Dotar todos os municípios pertencentes à Bacia do ALPA com o Plano Municipal de Saneamento e Plano Municipal de Drenagem Urbana.	Ação 7 – Financiar a construção de sistemas de galerias de águas pluviais, bem como, revestimento de canais em municípios que pertencem à Bacia Hidrográfica do Alto Paranapanema.	Curto, médio e longo prazo	
			Ação 8 – Fomentar a implantação nos municípios do ALPA que ainda não possuem, o Projeto de Coleta Seletiva de Lixo, como forma de promover o aproveitamento dos materiais recicláveis.	Curto e médio prazo	
			Ação 9 - Financiar a construção de aterro sanitário para os municípios pertencentes à UGRHI-14 que ainda não possuem esse equipamento urbano, com o objetivo de melhor destinar os resíduos sólidos.	Médio e longo prazo	
			Ação 10 - Estimular as concessionárias, serviços municipais e demais usuários de recursos hídricos, água e esgoto a adoção de ações que reduzam as perdas de água no sistema, bem como, incentivar a prática do reuso.	Médio e longo prazo	
		Ação 1 – Identificar os processos erosivos mais críticos que contribuem para o assoreamento dos corpos hídricos	Médio e longo prazo		
		Estudo para recuperação e conservação de estradas rurais			

continua

Objetivo geral	Objetivo específico	Meta	Ação	Prioridade	Responsável
Turismo/ ecoturismo (normatizado e sustentável)	Promover o turismo sustentável na Bacia Hidrográfica do ALPA	Identificar projetos turísticos existentes em andamento e outros estagnados.	Ação 1 - Fomentar a elaboração de um Plano Regional na UGRHI – 14, para o turismo relacionado à água, bem como o desenvolvimento de infraestrutura necessária.	Médio e longo prazo	CBH-ALPA Empresas Secretarias Estaduais: Turismo, Cultura, Planejamento e Desenvolvimento Regional
			Ação 2 - Viabilizar projetos turísticos com a participação da empresa, governo e demais interessados nas possíveis linhas de atuação	Médio e longo prazo	
		Verificar os atrativos e infraestrutura turística nos inventários turísticos que existem em cada um dos municípios do ALPA	Ação 1 - Desenvolver na Bacia do ALPA, as potencialidades do turismo cultural, de aventura, de pesca e de saúde, inclusive os voltados para pessoas com necessidades especiais	Médio e longo prazo	
Educação socioambiental (com aumento de pesquisas e capacitação universitária e técnica)	Promover articulação interinstitucional, a participação e a parceria com o setor privado	Dotar a Bacia Hidrográfica do Alto Paranapanema de Polos Universitários com objetivo de conter a evasão de alunos da bacia, bem como melhorar a qualidade dos profissionais já graduados.	Ação 1 - Elaborar programas de ações junto às universidades no sentido da criação de campi universitários na Bacia	Médio e longo prazo	CBH-ALPA Secretaria Estadual de Educação USP UNESP UNILINS

continua

Objetivo geral	Objetivo específico	Meta	Ação	Prioridade	Responsável
Educação socioambiental (com aumento de pesquisas e capacitação universitária e técnica)	Promover a criação de pesquisas científicas de preservação de mananciais utilizados para abastecimento de água	Desenvolver programas de recuperação e preservação de mananciais embasados em trabalhos científicos desenvolvidos pelas Universidades na Bacia do ALPA	Ação 1 – Fomentar a execução de trabalhos científicos direcionados à recuperação e preservação de mananciais no âmbito da UGRHI-14.	Médio e longo prazo	CBH-ALPA Secretaria Estadual de Educação USP UNESP UNILINS
	Promover o desenvolvimento tecnológico e o incentivo à educação ambiental e em recurso hídrico dos envolvidos na sustentabilidade da Bacia do ALPA	Aprimoramento dos responsáveis pela disseminação da Educação Ambiental e Sustentabilidade, no âmbito da Bacia Hidrográfica do ALPA	Ação 1 - Prever a programação de eventos em nível municipal, ou no âmbito da UGRHI-14, visando o aprimoramento dos professores e técnicos na área, bem como à mobilização, organização e conscientização das comunidades em relação aos assuntos ambientais.	Médio e longo prazo	CBH-ALPA
		Promover a comunicação e a difusão ampla de informações alusivas às ações do Comitê do ALPA	Ação 1 - Divulgação trimestral das ações do Comitê e dos programas estaduais, federais e municipais na área de recursos ambientais	Longo prazo	
Recursos hídricos (Monitoramento das águas da Bacia - sejam urbanas ou rurais)	Apoiar o atendimento de problemas cruciais de quantidade de água para abastecimento em áreas críticas	Elaborar programa de identificação e solução de abastecimento de água em áreas de sub-bacias que apresentam índices de criticidade	Ação 1 - Financiar projetos de reservatórios de acumulação de água a serem implantados em áreas de grande consumo de água (projetos de irrigação) com o objetivo de minorar a captação excedente a 50% da vazão $Q_{7,10}$	Médio e longo prazo	CBH-ALPA DAEE Secretaria Estadual de Saneamento e Recursos Hídricos.
	Melhorar a qualidade de água na zona rural da Bacia do ALPA.	Maior incentivo à comunidade rural para solução dos efluentes de esgoto.	Ação 1 - Promover a implantação, conservação, adequação e ampliação dos sistemas de tratamento de esgotos domésticos nos Distritos que lançam seus efluentes in natura nos corpos d'água e no solo	Curto, médio e longo prazo	CBH-ALPA DAEE CETESB FUNASA Prefeituras

continua

Objetivo geral	Objetivo específico	Meta	Ação	Prioridade	Responsável
Recursos hídricos (Monitoramento das águas da Bacia - sejam urbanas ou rurais)	Melhorar a qualidade de água na zona rural da Bacia do ALPA.	Maior incentivo à comunidade rural para solução dos efluentes de esgoto.	Ação 2 - Estabelecer medidas de saneamento ambiental rural, conforme a especificidade de cada localidade.	Curto, médio e longo prazo	CBH-ALPA DAEE CETESB FUNASA Prefeituras
	Monitorar aspectos cruciais à gestão dos recursos hídricos	Melhoramento e ampliação do sistema de monitoramento dos padrões de qualidade dos recursos hídricos da CBH-ALPA	Ação 1 - Implantação de 12 pontos de coleta de água para monitoramento em 4 sub-bacias da UGRHI-14 até 2015	Longo prazo	DAEE CETESB Universidades e Instituições de Pesquisa
			Ação 2 - Criação de um sistema de coleta de dados de qualidade de água prevendo 3 pontos de coleta por sub-bacia (montante, meio e foz) num total de 4 sub-bacias ao longo de 34 meses a fim de avaliar o comportamento dos mesmos ao longo do ano e da ocupação das sub-bacias monitoradas	Longo prazo	
	Implantação de um Plano Diretor da Agricultura irrigada na UGRHI - 14	Ação 1 - Articular junto à Secretaria Estadual da Agricultura, Meio Ambiente e Recursos Hídricos com vistas à elaboração e implantação do referido Plano	Médio e longo prazo	CBH-ALPA Secretarias Estaduais Secretarias Municipais de Agricultura/Conselho Cooperativas Agrícolas, Sindicatos e Associações Rurais	
Monitorar aspectos cruciais à gestão dos Recursos Hídricos na UGRHI-14	Meta 1 - Atualização do banco de dados sobre a situação de mananciais utilizados na captação de água em todos os municípios pertencentes à UGRHI-14 .	Ação 1 - Implantar rotinas para atualização do banco de dados sobre a situação de mananciais utilizados na captação de água, com programas de capacitação de agentes para operá-los Ação 2 - Elaborar programas de ações para coleta de dados sobre as fontes alternativas de abastecimento no meio urbano e rural de forma integrada entre as diversas instituições, até 2015.	Médio e longo prazo	Médio e longo prazo	CBH-ALPA Fundação Florestal Secretarias Municipais de Agricultura e Meio Ambiente Secretarias Municipais de Saúde

conclusão

Objetivo geral	Objetivo específico	Meta	Ação	Prioridade	Responsável
Gestão dos Recursos Hídricos da Bacia do ALPA	Atualização de instrumentos de gestão	Revisão do Plano de bacia do ALPA	Ação 1 – Levantamentos e análises de dados voltados a diagnósticos, prognósticos e definições sobre áreas críticas da Bacia do Alto Paranapanema	Longo Prazo	CBH – ALPA Prefeituras Municipais Consórcios Municipais
	Gestão de recursos hídricos subterrâneos	Implementar o gerenciamento eficaz dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos, envolvendo ações preventivas e de recuperação de áreas degradadas	Ação 1 - Elaborar plano de gestão dos recursos hídricos subterrâneos, com envolvimento de todos os municípios da UGRHI-14 visando à operação, controle, manutenção e fiscalização dos sistemas de extração de águas subterrâneas	Médio e longo prazo	CBH-ALPA DAEE Institutos de ensino e/ou pesquisa

Fonte: CETEC/CTGEO (2012)

9.2 Proposta orçamentária anual

9.2.1 Proposta Orçamentária anual para o cenário piso

A Tabela 68 apresenta a proposta orçamentária anual para o cenário piso do Plano de Bacia do ALPA.

Tabela 68: Proposta orçamentária anual para o cenário piso

continua

Ação	2012	2013	2014	2015
Elaboração de projeto de levantamento das áreas de APP sem a cobertura vegetal natural de quatro sub-bacias mais necessitadas de recuperação.	71.121,00	98.292,00	67.338,00	63.243,00
Elaboração de projeto de replantio das áreas de APP, nas sub-bacias já levantadas.	47.414,00	65.528,00	44.892,00	42.162,00
Execução do projeto de replantio de mata ciliar em áreas da APP, nas sub-bacias planejadas.	379.312,00	524.224,00	359.136,00	337.407,00
Fomentar a realização de projetos de Zoneamento Ecológico / Econômico e Agro Ambiental nos municípios que compõem a UGRHI-14, como instrumento fundamental para ordenamento do uso e ocupação do solo e dos recursos naturais.	71.121,00	98.292,00	67.338,00	63.243,00

continua

Ação	2012	2013	2014	2015
Financiar a execução de Planos de Saneamento Municipal nos municípios da UGRHI-14 que ainda não dispõe do referido documento, com o objetivo de definir medidas estruturais e não estruturais .	35.561,00	49.146,00	33.669,00	31.622,00
Financiar a execução de Planos Municipais de Drenagem Urbana nos municípios da UGRHI-14 que ainda não dispõe do referido documento, com o objetivo de definir medidas estruturais e não estruturais.	35.561,00	49.146,00	33.669,00	31.622,00
Financiar a construção, reforma e ampliação das Estações de Tratamento de Água (ETA's), com o objetivo de aumentar a quantidade e melhorar a qualidade das águas de abastecimento nos municípios da Bacia do ALPA.	3.991.429,00	5.516.483,00	3.779.121,00	3.549.303,00
Financiar a perfuração de poços tubular profundo nos municípios pertencentes a Bacia do ALPA, com o objetivo de aumentar a quantidade de água para abastecimento.	2.015.095,00	2.784.940,00	1.907.910,00	1.791.885,00
Financiar a construção de reservatórios nas áreas urbanas dos municípios pertencentes a Bacia do ALPA, com o objetivo de aumentar a oferta de água para abastecimento.	1.778.025,00	2.457.300,00	1.683.450,00	1.581.375,00
Financiar a construção de Estação de Tratamento de Esgoto (ETE), bem como a limpeza e recuperação das ETE's existentes nos municípios da Bacia do Alpa, objetivando a melhoria da qualidade do lançamento de efluente nos corpos hídricos da Bacia.	6.075.392,00	8.396.630,00	5.752.236,00	5.402.428,00
Financiar a construção de sistemas de galerias de águas pluviais, bem como, revestimento de canais em municípios que pertencem à Bacia Hidrográfica do Alto Paranapanema.	497.847,00	688.044,00	471.366,00	442.701,00
Fomentar a implantação nos municípios do ALPA que ainda não possuem, o Projeto de Coleta Seletiva de Lixo, como forma de promover o aproveitamento dos materiais recicláveis.	43.570,00	60.215,00	41.252,00	38.743,00
Financiar a construção de aterro sanitário para os municípios pertencentes à UGRHI-14 que não possuem esse equipamento urbano, com objetivo de melhor destinar resíduos sólidos	118.535,00	163.820,00	112.230,00	105.405,00
Estimular as concessionárias, serviços municipais e demais usuários de recursos hídricos, água e esgoto a adoção de ações que reduzam as perdas de água no sistema, bem como, incentivar a prática do reuso.	474.140,00	655.280,00	448.950,00	421.620,00
Identificar os processos erosivos mais críticos que contribuem para o assoreamento dos corpos hídricos	47.535,00	65.528,00	44.892,00	42.362,00
Fomentar a elaboração de um Plano Regional na UGRHI – 14, para o turismo relacionado à água, bem como o desenvolvimento de infraestrutura necessária.	35.561,00	49.146,00	33.669,00	31.622,00

continua

Ação	2012	2013	2014	2015
Viabilizar projetos turísticos com a participação da empresa, governo e demais interessados nas possíveis linhas de atuação	35.561,00	49.146,00	33.669,00	31.622,00
Desenvolver na Bacia do ALPA, as potencialidades do turismo cultural, de aventura, de pesca e de saúde, inclusive os voltados para pessoas com necessidades especiais	35.561,00	49.146,00	33.669,00	31.622,00
Elaborar programas de ações junto às universidades no sentido da criação de campi universitários na Bacia	23.707,00	32.764,00	22.446,00	21.081,00
Fomentar a execução de trabalhos científicos direcionados à recuperação e preservação de mananciais no âmbito da UGRHI-14.	11.554,00	16.382,00	11.223,00	10.540,00
Prever a programação de eventos em nível municipal, ou no âmbito da UGRHI-14, visando o aprimoramento dos professores e técnicos na área, bem como à mobilização, organização e conscientização das comunidades em relação aos assuntos ambientais.	23.707,00	32.764,00	22.323,00	21.081,00
Divulgação trimestral das ações do Comitê e dos programas estaduais, federais e municipais na área de recursos ambientais	11.554,00	16.382,00	11.223,00	10.540,00
Financiar projetos de reservatórios de acumulação de água a serem implantados em áreas de grande consumo de água (projetos de irrigação) com o objetivo de minorar a captação excedente a 50% da vazão $Q_{7,10}$	356.605,00	491.460,00	336.690,00	316.215,00
Promover a implantação, conservação, adequação e ampliação dos sistemas de tratamento de esgotos domésticos nos Distritos que lançam seus efluentes "in natura" nos corpos d'água e no solo	71.221,00	98.292,00	67.338,00	63.243,00
Estabelecer medidas de saneamento ambiental rural, conforme a especificidade de cada localidade.	35.561,00	49.246,00	33.669,00	31.622,00
Implantação de 12 pontos de coleta de água para monitoramento em 4 sub-bacias da UGRHI-14 até 2015	59.268,00	81.910,00	56.115,00	52.702,00
Criação de um sistema de coleta de dados de qualidade de água prevendo 3 pontos de coleta por sub-bacia (montante, meio e foz) num total de 4 sub-bacias ao longo de 34 meses a fim de avaliar o comportamento ao longo do ano e da ocupação das sub-bacias monitoradas	47.414,00	65.528,00	44.892,00	42.162,00
Articular junto à Secretaria Estadual da Agricultura, Meio Ambiente e Recursos Hídricos com vistas à elaboração e implantação do referido Plano	237.070,00	327.640,00	224.460,00	210.810,00
Implantar rotinas para atualização do banco de dados sobre a situação de mananciais utilizados na captação de água, com programas de capacitação de agentes para operá-los	23.707,00	32.764,00	22.446,00	21.081,00
Elaborar programas de ações para coleta de dados sobre as fontes alternativas de abastecimento no meio urbano e rural de forma integrada entre diversas instituições, até 2015.	11.554,00	16.382,00	11.223,00	10.540,00

Ação	conclusão			
	2012	2013	2014	2015
Levantamentos e análises de dados voltados a diagnósticos, prognósticos e definições sobre áreas críticas da Bacia do Alto Paranapanema	71.221,00	98.292,00	67.338,00	63.243,00
Elaborar plano de gestão dos recursos hídricos subterrâneos, com envolvimento de todos os municípios da UGRHI-14 visando à operação, controle, manutenção e fiscalização dos sistemas de extração de águas subterrâneas	35.561,00	49.146,00	33.669,00	31.622,00
TOTAL	16.808.045,00	23.229.258,00	15.913.511,00	14.946.469,00

Fonte: CETEC/CTGEO (2012)

9.2.2 Proposta orçamentária anual para o cenário recomendado

A Tabela 69 apresenta a proposta orçamentária anual para o cenário recomendado do Plano de Bacia do ALPA.

Tabela 69: Proposta orçamentária anual para o cenário recomendado

Ação	continua			
	2012	2013	2014	2015
Elaboração de projeto de levantamento das áreas de APP sem a cobertura vegetal natural de quatro sub-bacias mais necessitadas de recuperação.	64.900,00	88.320,00	75.720,00	72.030,00
Elaboração de projeto de replantio das áreas de APP, nas sub-bacias já levantadas.	42.600,00	58.880,00	50.480,00	48.020,00
Execução do projeto de replantio de mata ciliar em áreas da APP, nas sub-bacias planejadas.	1.192.800,00	1.648.640,00	1.413.440,00	1.345.560,00
Fomentar a realização de projetos de Zoneamento Ecológico / Econômico e Agro Ambiental nos municípios que compõem a UGRHI-14, como instrumento fundamental para ordenamento do uso e ocupação do solo e dos recursos naturais.	64.900,00	88.320,00	75.720,00	72.030,00
Financiar a execução de Planos de Saneamento Municipal nos municípios da UGRHI-14 que ainda não dispõe do referido documento, com o objetivo de definir medidas estruturais e não estruturais .	106.500,00	148.200,00	126.200,00	120.050,00

continua

Ação	2012	2013	2014	2015
Financiar a execução de Planos Municipais de Drenagem Urbana nos municípios da UGRHI-14 que ainda não dispõe do referido documento, com o objetivo de definir medidas estruturais e não estruturais.	106.500,00	147.200,00	126.200,00	120.050,00
Financiar a construção, reforma e ampliação das Estações de Tratamento de Água (ETA's), com o objetivo de aumentar a quantidade e melhorar a qualidade das águas de abastecimento nos municípios da Bacia do ALPA.	3.586.175,00	4.956.666,00	4.249.369,00	4.044.444,00
Financiar a perfuração de poços tubular profundo nos municípios pertencentes a Bacia do ALPA, com o objetivo de aumentar a quantidade de água para abastecimento.	1.810.500,00	2.502.400,00	2.145.400,00	2.040.850,00
Financiar a construção de reservatórios nas áreas urbanas dos municípios pertencentes a Bacia do ALPA, com o objetivo de aumentar a oferta de água para abastecimento.	1.597.500,00	2.208.000,00	1.893.000,00	1.800.750,00
Financiar a construção de Estação de Tratamento de Esgoto (ETE), bem como a limpeza e recuperação das ETE's existentes nos municípios da Bacia do Alpa, objetivando a melhoria da qualidade do lançamento de efluente nos corpos hídricos da Bacia.	5.458.551,00	7.544.589,00	6.468.255,00	6.153.043,00
Financiar a construção de sistemas de galerias de águas pluviais, bem como, revestimento de canais em municípios que pertencem à Bacia Hidrográfica do Alto Paranapanema.	447.300,00	618.640,00	530.040,00	504.210,00
Fomentar a implantação nos municípios do ALPA que ainda não possuem, o Projeto de Coleta Seletiva de Lixo, como forma de promover o aproveitamento dos materiais recicláveis.	63.900,00	88.320,00	75.720,00	72.030,00
Financiar a construção de aterro sanitário para os municípios pertencentes à UGRHI-14 que não possuem esse equipamento urbano, com objetivo de melhor destinar resíduos sólidos	319.900,00	441.600,00	378.600,00	360.150,00
Estimular as concessionárias, serviços municipais e demais usuários de recursos hídricos, água e esgoto a adoção de ações que reduzam as perdas de água no sistema, bem como, incentivar a prática do reuso.	426.000,00	588.800,00	504.800,00	480.200,00
Identificar os processos erosivos mais críticos que contribuem para o assoreamento dos corpos hídricos	106.500,00	147.600,00	126.200,00	120.050,00
Fomentar a elaboração de um Plano Regional na UGRHI – 14, para o turismo relacionado à água, bem como o desenvolvimento de infraestrutura necessária.	31.950,00	44.160,00	37.860,00	36.015,00
Viabilizar projetos turísticos com a participação da empresa, governo e demais interessados nas possíveis linhas de atuação	31.950,00	44.160,00	37.860,00	36.015,00

continua

Ação	2012	2013	2014	2015
Desenvolver na Bacia do ALPA, as potencialidades do turismo cultural, de aventura, de pesca e de saúde, inclusive os voltados para pessoas com necessidades especiais	31.950,00	44.160,00	37.860,00	36.015,00
Elaborar programas de ações junto às universidades no sentido da criação de campi universitários na Bacia	21.300,00	29.440,00	25.240,00	24.010,00
Fomentar a execução de trabalhos científicos direcionados à recuperação e preservação de mananciais no âmbito da UGRHI-14.	21.300,00	29.440,00	25.240,00	24.010,00
Prever a programação de eventos em nível municipal, ou no âmbito da UGRHI-14, visando o aprimoramento dos professores e técnicos na área, bem como à mobilização, organização e conscientização das comunidades em relação aos assuntos ambientais.	21.300,00	29.440,00	25.240,00	24.010,00
Divulgação trimestral das ações do Comitê e dos programas estaduais, federais e municipais na área de recursos ambientais	10.873,00	14.817,00	12.620,00	12.005,00
Financiar projetos de reservatórios de acumulação de água a serem implantados em áreas de grande consumo de água (projetos de irrigação) com o objetivo de minorar a captação excedente a 50% da vazão $Q_{7,10}$	319.500,00	441.600,00	378.600,00	360.380,00
Promover a implantação, conservação, adequação e ampliação dos sistemas de tratamento de esgotos domésticos nos Distritos que lançam seus efluentes "in natura" nos corpos d'água e no solo	63.900,00	88.320,00	75.720,00	72.030,00
Estabelecer medidas de saneamento ambiental rural, conforme a especificidade de cada localidade.	31.950,00	44.160,00	37.860,00	36.015,00
Implantação de 12 pontos de coleta de água para monitoramento em 4 sub-bacias da UGRHI-14 até 2015	127.800,00	176.640,00	151.440,00	144.060,00
Criação de um sistema de coleta de dados de qualidade de água prevendo 3 pontos de coleta por sub-bacia (montante, meio e foz) num total de 4 sub-bacias ao longo de 34 meses a fim de avaliar o comportamento ao longo do ano e da ocupação das sub-bacias monitoradas	127.800,00	176.640,00	151.440,00	144.060,00

conclusão

Ação	2012	2013	2014	2015
Articular junto à Secretaria Estadual da Agricultura, Meio Ambiente e Recursos Hídricos com vistas à elaboração e implantação do referido Plano	426.000,00	588.800,00	504.800,00	480.200,00
Implantar rotinas para atualização do banco de dados sobre a situação de mananciais utilizados na captação de água, com programas de capacitação de agentes para operá-los	21.600,00	29.440,00	25.240,00	24.010,00
Elaborar programas de ações para coleta de dados sobre as fontes alternativas de abastecimento no meio urbano e rural de forma integrada entre diversas instituições, até 2015.	10.650,00	14.720,00	12.620,00	12.005,00
Levantamentos e análises de dados voltados a diagnósticos, prognósticos e definições sobre áreas críticas da Bacia do Alto Paranapanema	63.900,00	88.320,00	75.720,00	72.030,00
Elaborar plano de gestão dos recursos hídricos subterrâneos, com envolvimento de todos os municípios da UGRHI-14 visando à operação, controle, manutenção e fiscalização dos sistemas de extração de águas subterrâneas	49.796,00	68.826,00	59.007,00	56.132,00
TOTAL	16.808.045,00	23.229.258,00	19.913.511,00	18.946.469,00

Fonte: CETEC/CTGEO (2012)

10 ESTRATÉGIA DE VIABILIZAÇÃO DA IMPLANTAÇÃO DO PBH DO ALPA

A partir do diagnóstico e análise dos dados referentes aos recursos hídricos da Bacia Hidrográfica do Alto Paranapanema (UGRHI-14), definem-se as estratégias de viabilidade de implantação deste PBH no intuito de consolidar as ações definidas e descritas anteriormente. Contudo, há uma série de ações, ajustes e melhorias adicionais que deverão ser desencadeados, articuladamente entre os vários atores envolvidos, para o aperfeiçoamento e para a efetiva implementação do que foi planejado.

10.1 Definição das articulações internas externas da UGRHI-14

Para a concretização das intenções delineadas neste Plano de Bacia Hidrográfica são necessárias medidas de proteção e agregação de valor aos recursos hídricos da Bacia, mediante melhoria de sua qualidade, e aumento da sua disponibilidade, por meio do uso racional através da introdução de mudanças consistentes com a construção de um futuro, em que a gestão dos recursos hídricos seja continuamente melhorada.

No caminho entre a situação atual e a pretendida, devem-se adotar seguintes estratégias:

- O arcabouço legal e jurídico deve se compatibilizar e serem comum a todos os municípios a fim de dar amparo às ações integradas no CBH-ALPA;
- Elaborar arcabouço legal específico que dê instrumentos e efetivo amparo às ações do no CBH-ALPA na Bacia, nas várias linhas da política pública (prover informação, regulamentar o funcionamento dos serviços, normatizar e impor padrões mínimos, financiar e/ou subsidiar, prover diretamente). Em particular, merecem destaque as seguintes necessidades;
- Especificar, revisar e aperfeiçoar periodicamente os mecanismos regulatórios da Bacia (padrões de qualidade, metas de universalização do acesso, qualidade dos serviços prestados, apropriação e recuperação dos

custos e de remuneração dos serviços prestados, padrão de atendimento ao público e nível de conformidade legal);

- Inserir-se como parte integrante do processo de decisões acerca de instrumentos para a redução do impacto global sobre os recursos hídricos da Bacia (licenças, outorgas, compromissos, serviços, monitoramento, incentivos / recursos), juntamente com os órgãos que atualmente detêm competência jurídica para tal;
- Impor proteção ambiental a custo compatível e com progressão temporal de metas, para os vários setores usuários, tanto para aspectos relativos a demanda por água como do descarte de efluentes;
- Exigir dados de monitoramento dos grandes usuários (consumo / descarte), em relação a matérias-primas, insumos, processos produtivos e rejeitos (resíduos, efluentes e emissões), em específico àqueles que manipulam materiais de maior periculosidade ambiental e ou estejam localizados em regiões ambientalmente sensíveis. Da mesma forma, garantir a possibilidade de implementação, a critério do CBH-ALPA, de inspeções e amostragens nos grandes usuários, de modo a obter informações independentes sobre o desempenho dos diversos sistemas de interesse à gestão dos recursos hídricos da Bacia;
- Estimular a gradativa ampliação da ação associativa entre os municípios, negocial e ou operacional, com aumento do poder de pressão e diminuição de custos unitários pela escala obtida. Tais ações associativas devem ser priorizadas em questões como planejamento, licenciamento e controle, educação ambiental, recuperação ambiental, e, preferencial e gradativamente, estender-se aos serviços contratados na Bacia, tanto em termos de negociação como de implementação;
- Diversificar as fontes de captação de recursos financeiros, com constante busca de recursos financeiros externos ao sistema Fehidro, eventualmente utilizando as verbas deste para alavancar a ampliação das verbas captadas em outros órgãos nacionais e internacionais;
- Apoiar a capacitação técnica, administrativa e gerencial de quadros dos órgãos municipais afetos à gestão dos recursos hídricos da Bacia, sempre

que possível, de forma articulada com a Secretária de Meio Ambiente e com a Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental;

- Garantir comunicação adequada para todos os níveis de operacionalizadores das mudanças pretendidas – órgãos, alta gerência, supervisores / nível intermediário, técnicos e população em geral;
- Promover o alinhamento de recursos e estratégias, evitando-se a pulverização de recursos em ações que não contribuam direta e significativamente para a redução do impacto global sobre os recursos hídricos da Bacia;
- Considerar as diferenças locais na Bacia quando da gradação de metas e da alocação de recursos de apoio aos municípios;
- Ampliar a gestão participativa tripartite e fortalecer/fomentar o papel dos municípios na condução dos processos e decisões no CBH-ALPA;
- Estabelecer convênios com instituições de ensino superior e de pesquisa do País, para o estudo de problemas de interesse aos recursos hídricos da Bacia;
- Constituir banco de dados com informações de interesse ao planejamento na Bacia, diretamente acessível por todos os municípios.

10.2 Indicadores de acompanhamento da implantação do Plano da Bacia Hidrográfica do Alto Paranapanema

Os indicadores ambientais possibilitam acompanhar e monitorar continuamente a qualidade ambiental em cada área e verificar sua relação com a situação dos recursos hídricos da bacia. Sua avaliação, por sua vez, subsidia o processo de tomada de decisões acerca das medidas e ações que devem ser priorizadas e empreendidas no sentido da proteção ou recuperação dos mananciais. Outra vantagem é que possibilitam a compatibilização entre sistemas de indicadores operados por vários órgãos.

A adoção de indicadores visa resumir a informação de caráter técnico e científico para transmiti-la de forma sintética, preservando o essencial dos dados

originais e utilizando apenas as variáveis que melhor servem aos objetivos e não todas as que podem ser medidas ou analisadas.

A informação é assim mais facilmente compreendida por parte de gestores, políticos, grupos de interesse e público em geral. Utilizando-se indicadores ou índices, tal como quando se emprega um parâmetro estatístico, se ganha em clareza e operacionalidade o que se perde em detalhe da informação. Os indicadores e os índices são projetados, basicamente, para simplificar a informação sobre fenômenos complexos de modo a melhorar a comunicação.

Por permitirem maior objetividade e uma superior sistematização da informação, e por facilitarem o monitoramento e a avaliação periódica, os indicadores ambientais têm adquirido crescente expressão, sendo particularmente interessantes para situações que se processam com cronograma de implantação de médio prazo, como é o caso dos planos de recursos hídricos, uma vez que a comparação entre diferentes períodos é mais simples e efetiva.

Para proposta de sistema de indicadores, a ser discutida, optou-se pelo modelo FPEIR, descrito a seguir, em face de sua amplitude e também em razão de ser usado pela European Environment Agency (EEA) na elaboração de seus relatórios de Avaliação do Ambiente Europeu, inclusive para avaliação dos recursos hídricos. Incorporam-se, para fins de ilustração, os temas e indicadores previamente discutidos para fins de avaliação de bacias hidrográficas no âmbito do projeto GEO Bacias/Fehidro/IPT e CRHi/SMA/CBHs.

Os indicadores têm sido estruturados em modelos, desenvolvidos a partir da década de 1980, que os organizam em categorias que se inter-relacionam, quais sejam, Força-Motriz (ou atividades humanas), Pressão, Estado, Impacto, Resposta e, de forma menos expressiva Efeito demonstrados no Quadro 25.

A estrutura denominada Força-Motriz (ou atividades humanas) – Pressão – Estado – Impacto – Resposta (FPEIR) ou, em inglês, Driving Force – Pressure – State – Impact - Response (DPSIR), cuja filosofia geral é dirigida para analisar problemas ambientais, considera que a Força-Motriz, isto é as atividades humanas, produzem Pressões no meio ambiente que podem afetar seu Estado, o qual, por sua vez, poderá acarretar Impactos na saúde humana e nos ecossistemas, levando à sociedade (Poder Público, população em geral, organizações e outros) emitir

Respostas por meio de medidas, as quais podem ser direcionadas a qualquer compartimento do sistema, isto é, a resposta pode ser direcionada para a Força-Motriz, para Pressão, para o Estado ou para os Impactos.

Quadro 25: Modelos de estrutura de relacionamento de indicadores ambientais

CATEGORIAS	MODELO				
	PER (PSR)	FER (DSR)	FPEIR (DPSIR)	PEIR (SPIR)	PEER (PSER)
Força motriz (Drive)		F (D)	F (D)		
Pressão (Pressure)	P (P)		P (P)	P(P)	P(P)
Estado (State)	E (S)	E (S)	E (S)	E (S)	E (S)
Impacto (Impact)			I (I)	I (I)	
Resposta (Response)	R (R)	R (R)	R (R)	R (R)	R (R)
Efeito (Effect)					E (E)
FONTE	OECD (1993)	CSD (2001)	EEA (1999)	PNUMA (2003)	USEPA

Fonte: USEPA (2012)

Atualmente, o Fundo Estadual de Recursos Hídricos (FEHIDRO) está financiando o Projeto GEO Bacias, cujas atividades têm como pressuposto o envolvimento de diversas instituições (usuárias, produtoras e/ou mantenedoras de dados) e a participação de entidades representativas na definição dos indicadores que deverão ser adotados.

Objetiva-se que o sistema de indicadores ambientais assim desenvolvidos seja aplicado a todas as UGRHIs no Estado de São Paulo.

A análise da situação dos recursos hídricos deverá ser conduzida com o apoio de matriz que correlaciona os principais temas referentes ao estado das águas (qualidade das águas, disponibilidade das águas e eventos críticos) com os indicadores afeitos às demais categorias de indicadores representados no Quadro 26.

Quadro 26: Matriz de correlação de dados dos indicadores – geobacias

continua

	Qualidade das águas				Disponibilidade das águas			Eventos críticos
	E.1 Qualidade das águas superficiais	E.2 Qualidade das águas subterrâneas	E.3 Balneabilidade de praias	E.4 Qualidade das águas de abastecimento	E.5 Disponibilidade e de águas superficiais	E.6 Disponibilidade e de águas subterrâneas	E.7 Cobertura de abastecimento	E.8 Enchentes e estiagem
Dinâmica demográfica e social	Em que medida essas dinâmicas influencia a qualidade das águas?				Em que medida essas dinâmicas influencia a disponibilidade das águas?			Em que medida essas dinâmicas influencia os eventos críticos?
Dinâmica Econômica								
Dinâmica de ocupação do território								
Consumo de água					Em que medida o consumo de água repercute em E.5?	Em que medida o consumo de água repercute em E.6?	Em que medida o consumo de água repercute em E.7?	
Produção de resíduos sólidos e efluentes	Em que medida a produção de resíduos e efluentes repercute em E.1?	Em que medida a produção de resíduos e efluentes repercute em E.2?	Em que medida a produção de resíduos e efluentes repercute em E.3?	Em que medida a produção de resíduos e efluentes repercute em E.4?				Em que medida a interferência em corpos d'água influi em E.8?
Interferência em corpos d'água					Em que medida a interferência em corpos d'água influi em E.5?			
Saúde pública e ecossistemas	Em que medida a situação de E.1 repercute na saúde pública e nos ecossistemas?	Em que medida a situação de E.2 repercute na saúde pública e nos ecossistemas?	Em que medida a situação de E.3 repercute na saúde pública e nos ecossistemas?	Em que medida a situação de E.4 repercute na saúde pública e nos ecossistemas?				Em que medida a situação de E.8 repercute na saúde pública e nos ecossistemas?
Uso da água			Em que medida a situação de E.3 repercute no uso da água?		Em que medida a situação de E.5 repercute no uso da água?	Em que medida a situação de E.06 repercute no uso da água?	Em que medida a situação de E.7 repercute no uso da água?	Em que medida a situação de E.8 repercute no uso da água?
Finanças públicas	Em que medida a situação de E.1 repercute nas finanças públicas?	Em que medida a situação de E.2 repercute nas finanças públicas?	Em que medida a situação de E.3 repercute nas finanças públicas?	Em que medida a situação de E.4 repercute nas finanças públicas?				Em que medida a situação de E.8 repercute nas finanças públicas?

conclusão

	Qualidade das águas				Disponibilidade das águas			Eventos críticos
	E.1 Qualidade das águas superficiais	E.2 Qualidade das águas subterrâneas	E.3 Balneabilidade de praias	E.4 Qualidade das águas de abastecimento	E.5 Disponibilidade e de águas superficiais	E.6 Disponibilidade e de águas subterrâneas	E.7 Cobertura de abastecimento	E.8 Enchentes e estiagem
Controle de poluição	Em que medida o controle de poluição melhora E.1?	Em que medida o controle de poluição melhora E.2?	Em que medida o controle de poluição melhora E.3?	Em que medida o controle de poluição melhora E.4?				
Monitoramento das águas	Em que medida o monitoramento das águas melhora E.1?	Em que medida o monitoramento das águas melhora E.2?	Em que medida o monitoramento das águas melhora E.3?	Em que medida o monitoramento das águas melhora E.4?				
Controle da exploração e uso da água					Em que medida o controle de exploração da água melhora E.5?	Em que medida o controle de exploração da água melhora E.6?		
Infraestrutura de abastecimento				Em que medida a infraestrutura de abastecimento melhora E.4?		Em que medida a infraestrutura de abastecimento melhora E.7?		
Controle de erosão	Em que medida o controle de erosão melhora E.1?			Em que medida o controle de erosão melhora E.4?	Em que medida o controle de erosão melhora E.5?			Em que medida o controle de erosão melhora E.8?
Gestão integrada e compartilhada das águas	Em que medida a gestão integrada das águas melhora E.1?	Em que medida a gestão integrada das águas melhora E.2?	Em que medida a gestão integrada das águas melhora E.3?	Em que medida a gestão integrada das águas melhora E.4?	Em que medida a gestão integrada das águas melhora E.5?	Em que medida a gestão integrada das águas melhora E.6?	Em que medida a gestão integrada das águas melhora E.7?	Em que medida a gestão integrada das águas melhora E.8?

Fonte: CETEC/CETGEO (2012)

11 CONCLUSÕES

A elaboração do Plano de Bacia da Unidade Hidrográfica de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Alto Paranapanema cumpre mais uma etapa no processo de implementação da Política Estadual de Recursos Hídricos, que se iniciou com a promulgação da Lei 7663/91, hoje conhecida como a Lei de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo.

Não restam dúvidas de que isso significa um expressivo avanço, contribuindo para que o Comitê disponha de importante instrumento para a gestão dos recursos hídricos. Ao mesmo tempo constata-se, também, que muitos aspectos estão por alcançar melhorias no sentido de se atingir o desenvolvimento sustentado desses recursos.

Não obstante, constata-se o interesse dos envolvidos em colaborar e disponibilizar o máximo de informações possíveis, necessárias para a melhor caracterização da unidade hidrográfica em questão. Paralelamente, é de suma importância que os futuros Relatórios de Situação representem efetivamente um avanço no conhecimento dos recursos hídricos da Bacia, para os quais serão necessárias a consolidação, consistência e integração de dados a partir do acervo organizado no Relatório Zero (CETEC).

Pelo diagnóstico obtido nas Regiões que compõem a Bacia do ALPA, dentre os problemas encontrados encontram-se os relativos aos impactos ambientais ocasionados pelas práticas adotadas no manejo da agricultura pelo interior da Bacia. Constatou-se que a disponibilidade hídrica em algumas sub-bacias encontra-se em situação de criticidade.

Aquém da problemática, a Bacia representa uma importante região produtora de alimentos do Estado de São Paulo e quiçá do Brasil, comprovado pelos índices apresentados neste Plano. Neste sentido, foram criadas importantes ações para minimizar e solucionar os fatores críticos referentes ao uso dos recursos hídricos da Bacia causados pela atividade no intuito de conciliar desenvolvimento e preservação ambiental.

É importante lembrar que toda e qualquer ação direcionada para a melhoria dos recursos hídricos é sempre bem aceita. Porém, deve-se na medida do possível, priorizar aquelas iniciativas mais articuladas em termos de significado de resultados, notadamente com relação às que terão efeito mais estratégico ou amplo, em detrimento das que são efêmeras e com caráter muito localizado.

O estudo apresentado neste Plano pautou-se fundamentalmente nos seguintes objetivos elencados na Oficina do Estado, Município e Sociedade Civil realizada em Piraju (SP):

- Conservação, recuperação da mata e vegetação natural;
- Saneamento básico e resíduos sólidos;
- Turismo/ecoturismo (normatizado e sustentável);
- Educação socioambiental (com aumento de pesquisas e capacitação universitária e técnica);
- Recursos hídricos (monitoramento das águas da Bacia - sejam urbanas ou rurais);
- Gestão dos Recursos Hídricos da Bacia do ALPA

Considera-se fundamental a divulgação e contínua discussão do Plano de Bacia para, não apenas aumentar a conscientização da sociedade local em relação às condições de utilização e proteção dos recursos hídricos, mas também fazer com que o mesmo represente e atenda, cada vez mais, as necessidades regionais, tornando-se mais e mais exequível.

O Plano da Bacia do Alto Paranapanema representa um marco importante na gestão dos recursos hídricos, pois, dá início a fase de ordenamento do gerenciamento dos bens ambientais existentes, com parcimônia, dirimindo os conflitos de interesses dentro da Bacia.

O Plano sugere que, para tornar realidade tantos e diversos objetivos, sejam ampliados os instrumentos de intervenção, por meio de negociação entre as instituições públicas e privadas, ou de mecanismos efetivos de mercado, ou ainda com as conhecidas estruturas regulatórias de comando e controle. Entretanto, é preciso entender que esse Plano não se resume a um conjunto de realizações de curto, médio e longo prazo. Ela deve introduzir, em relação às questões mais delicadas, compromissos graduais, com tempo e condições para que os usuários e

agentes socioambientais se adaptem à nova realidade e sejam capazes de superar, paulatinamente, os obstáculos à sua execução.

Ao Comitê cabe buscar, mais e mais, a inserção e organização dos eventuais planos setoriais de interesse aos recursos hídricos, existentes ou que venham ser elaborados, no bojo da revisão do presente Plano de Bacia, transformando-o numa espécie de plataforma única e integrada das ações estratégicas de recursos hídricos da UGRHI.

É preciso ressaltar, que este não é um plano de governo, mas um compromisso da sociedade em termos de escolha de cenários futuros. Realizar o Plano de Bacia na sua íntegra pressupõe uma tomada de consciência individual dos cidadãos sobre o papel ambiental, social, econômico e político que desempenham em sua comunidade.

Exige, portanto, a integração de toda a sociedade na construção desse futuro que desejamos ver realizado. Uma nova parceria, que induz a sociedade a compartilhar responsabilidades e decisões junto com os governos, permite maior sinergia em torno de um projeto regional (plano de bacia) de desenvolvimento sustentável.

Considera-se que os avanços ocorrerão à medida que se estabeleça o planejamento estratégico e se busque a sua efetiva execução com a máxima participação possível dos atores e gestores da água, efetuando-se os ajustes demandados cotidianamente pela prática democrática do gerenciamento colegiado dos recursos hídricos.

12 REFERÊNCIAS

AGÊNCIA ESTADO. Mercado reduz ainda mais previsão sobre o crescimento do País: expansão estimada do PIB caiu de 2,99% para 2,72%; governo espera 3,5%. 4 jun. 2012 às 9h25. Disponível em: <<http://noticias.r7.com/economia/noticias/focus-reve-para-baixo-expansao-do-pib-em-2012-20120604.html>>. Acesso em: 15 jun. 2012.

ALMEIDA, S. B.; CARVALHO, N. O. Efeitos do assoreamento de reservatórios na geração de energia elétrica: análise da UHE Mascarenhas, ES. In: X SIMPÓSIO BRASILEIRO DE RECURSOS HÍDRICOS E I SIMPÓSIO DE RECURSOS HÍDRICOS DO CONE SUL. 7 a 12. nov. 1999, Gramado. **Anais...** Gramado, Rio Grande do Sul, 1993.

BARÃO EVENTOS. Comitê da Bacia Hidrográfica do Alto Paranapanema 27 mar. 2012. Disponível em: <<http://www.baraoeventos.com/page4.php?view=thumbnailList&category=78>>. Acesso em: 15 jun. 2012.

BERTONI, J.; LOMBARDI NETO, F. **Conservação do solo**. São Paulo: Ícone, 1990. 355p.

BRASIL. Decreto nº 24.63, de 10 de julho de 1934. Decreta o Código de Águas. **Diário Oficial da União**, Brasília (DF), 10 jul. 1934.

_____. Constituição da República Federativa do Brasil, de 5 de outubro de 1988. **Diário Oficial da União**, Brasília (DF), 5 out. 1988.

_____. Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989. **Diário Oficial da União**, Brasília (DF), 9 de jan. 1997.

CASSETI, V. **Ambiente e apropriação do relevo**. São Paulo: Contexto, 1991.

CBH-ALPA. Deliberação nº 105, de 15 de dezembro de 2011. Aprova a atualização do Plano de Bacia do Comitê da Bacia Hidrográfica do Alto Paranapanema para o período de 2012/2015, Piraju (SP), 15 dez. 2011.

_____. Deliberação nº 106 de 19 de março de 2012. Aprova prorrogação de prazo visando a readequação do empreendimento ALPA - 150 contrato nº 332/2007, Piraju (SP), 19 mar. 2012.

CETEC/CTGEO. CENTRO TECNOLÓGICO/ CENTRO DE TECNOLOGIA EM GEOPROCESSAMENTO. Grupo de Trabalho do setor de Meio Ambiente. Elaboração do Plano de Bacia do Alto Paranapanema. Lins (SP), Fundação Paulista de Tecnologia e Educação, 2012.

CETESB. COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL. Relatório de águas Interiores. São Paulo: Cetesb, 2011.

_____. COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL. Dados fornecidos pela Instituição, 2012.

CONAMA. CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. Resolução Conama nº 273, de 29 de novembro de 2000. **Diário Oficial da União**, Brasília (DF), 30 nov. 2000.

COOKE, R. U.; DOORNKAMP, J. C. **Geomorphology in environmental management**. Oxford: Claredon Press, 1990, 410p.

ROSS, J. L. S. Análise empírica da fragilidade dos ambientes naturais e antropizados. **Revista do Departamento de Geografia**. n. 8, p. 63-74. 1994.

DAEE. DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA. Cadastro dos usuários. Piraju: DAEE, 2011

_____. DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA. Dados fornecidos pela Instituição. Piraju: DAEE, 2012.

DUKE ENERGYBR. Usinas. Disponível em: <<http://www.duke-energy.com.br/usinas/usinas.asp>>. Acesso em: 15 jan. 2012.

ECONOMIA BRASIL. Brasil e Crise financeira. Disponível em: <<http://economybrasil.com/>>. Acesso em: 15 jan. 2012.

FERREIRA, J. G.; SILVA, V. C.; PINHEIRO, L. S. Análise de condicionantes da vegetação na dinâmica erosiva em vertente experimental. 30 abr. 2011. Disponível em: <<http://www.webartigos.com/artigos/analise-de-condicionantes-da-vegetacao-na-dinamica-erosiva-em-vertente-experimental/65051/>>. Acesso em: 15 jan. 2012.

FUNDAÇÃO SEADE. Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados. Disponível em: <<http://www.seade.gov.br/>>. Acesso em: 15 jan. 2012.

FUNDAP. FUNDAÇÃO DO DESENVOLVIMENTO ADMINISTRATIVO ÁRVORES DE PROBLEMA E OBJETIVOS. Programa de desenvolvimento gerencial: educação continuada. 2006. Disponível em: <<http://novo.fundap.sp.gov.br/>>. Acesso em: 15 jan. 2012.

GANDRA, A. Estudo estima investimentos para a indústria brasileira: o montante deve alcançar R\$ 597 bilhões no período de 2012 a 2015. 20 abr. 2012. Disponível em: <<http://www.sicm.ba.gov.br/Noticia.aspx?n=31324>>. Acesso em: 15 jun. 2012.

GIRARDI, G. **Horizonte Geográfico**: o País do etanol. São Paulo: Horizonte, n. 112, ano 20, 2007.

IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/>>. Acesso em: 15 jan. 2012.

INFANTI JUNIOR, N.; FORNASARI FILHO, N. Processos de dinâmica superficial. In: OLIVEIRA, A. M. S.; BRITO, S. N. A. (eds.). **Geologia de engenharia**. São Paulo: Associação Brasileira de Geologia de Engenharia (ABGE), cap. 9, p.131-152, 1998.

IPT. INSTITUTO DE PESQUISAS E TECNOLÓGICAS. Mapa de Áreas de Risco. 1988. São Paulo: IPT, 2012.

_____. INSTITUTO DE PESQUISAS E TECNOLÓGICAS. Mapa de Erosão do Estado de São Paulo. 1995. São Paulo: IPT, 2012.

LIMA, D. CNI vai rever estimativa de crescimento do país em documento que será divulgado em julho. 5 jun. 2012 - 15h20. Disponível em: <<http://agenciabrasil.ebc.com.br/noticia/2012-06-05/cni-vai-rever-estimativa-de-crescimento-do-pais-em-documento-que-sera-divulgado-em-julho>>. Acesso em: 17 jun. 2012.

LOUREIRO, C. Novo perfil da indústria sucroalcooleira no país. Disponível em: <http://www.siamig1.com.br/index.php?option=com_content&task=view&id=427&Itemid=95>. Acesso em: 17 jun. 2012.

LUPA. Levantamento Censitário das Unidades de Produção Agropecuária do Estado de São Paulo. Disponível em: <<http://www.cati.sp.gov.br/projetolupa/dadosmunicipais.php>>. Acesso em: 17 jun. 2012.

MAPA. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. Projeções do agronegócio: mundial e Brasil 2006/07 a 2017/18. 2007. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/pls/portal/docs/page/mapa/menu_lateral/agricultura_pecuaria/projecoes_agronegocio/projecoes%20agronegocio%20mundial%20e%20brasil%202006-07%20a%202017-18.pdf>. Acesso em: 17 jun. 2012.

OBSERVADOR PIRAJU. Usina Hidrelétrica Piraju em Piraju. Disponível em: <<http://www.observadorpiraju.com.br/>>. Acesso em: 17 jun. 2012.

PORTO, M. F. A.; PORTO, R. L. L. Gestão de bacias hidrográficas. **Estudos Avançados**. v. 22, n. 63, pp. 43-60, 2008.

RODRIGUES, E. A. G.; AREND, S. C. **A política de gestão dos recursos hídricos no Rio Grande do Sul**: sua estrutura e a percepção dos Comitês de Bacia Hidrográfica. In: XLIV CONGRESSO BRASILEIRO DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL. Questões Agrárias, Educação no Campo e Desenvolvimento. Fortaleza: SOBER/UNIFOR, v. 1. p. 1-20, 2006.

ROSS, J. L. S. Análise empírica da fragilidade dos ambientes naturais e antropizados. **Revista do Departamento de Geografia**. n. 8, p.63-74, 1994.

SABESP. COMPANHIA DE SANEAMENTO BÁSICO DO ESTADO DE SÃO PAULO. Unidade de negócio Alto Paranapanema – RA. Dados fornecidos pela Instituição, Piraju (SP), 2012.

SANTA CRUZ. Usina Hidrelétrica Paranapanema. Disponível em: <http://www.santacruzgeracao.com.br/geral/uhe_paranapanema.htm>. Acesso em: 17 jun. 2012.

SÃO PAULO. Assembleia Legislativa do Estado de São Paulo. Decreto-lei Estadual nº 14334, de 30 de novembro de 1944. Divisão administrativa e judiciária do Estado.

O Interventor Federal no Estado de São Paulo, usando da atribuição que lhe confere o art. 6.º, n. V, do Decreto-lei Federal nº 1.202, de 8 de abril de 1939, e devidamente autorizada pelo Presidente da República, decreta: Artigo 1. - Fica fixada, de acordo com o presente decreto-lei, a divisão territorial do Estado que vigorará de 1.º de janeiro de 1945 a 31 de dezembro de 1948. Artigo 2. - A divisão territorial não sofrerá qualquer modificação dentro do prazo referido no artigo anterior. São Paulo: Secretaria do Governo, 30 nov. 1944.

_____. Assembléia Legislativa do Estado de São Paulo. Decreto 10.755, de 22 de novembro de 1977. Dispõe sobre o enquadramento dos corpos de água receptores na classificação prevista no Decreto nº 8.468, de 8 de setembro de 1976, e dá providências correlatas. São Paulo: Secretaria do Governo, 22 nov. 1977.

_____. Assembléia Legislativa do Estado de São Paulo. Lei nº 7.663, de 30 de dezembro de 1991. Estabelece normas de orientação à Política Estadual de Recursos Hídricos bem como ao Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos. São Paulo: Secretaria do Governo, 30 dez. 1991.

_____. CONSELHO ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS. Plano Estadual de Recursos Hídricos: 2004 / 2007. São Paulo, jun. 2004.

_____. CONSELHO ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS. Deliberação CRH nº 62, de 4 de setembro de 2006. Aprova prazo e procedimentos para elaboração do Plano de Bacia Hidrográfica. São Paulo, set. 2006.

SELBY, M. J. **Hillslope Materials and Processes**. Oxford: Oxford University Press, 1993. 451p.

SLEUTJES, P. S. Manejo da Irrigação na Agricultura do Sudoeste Paulista – UGRHI-14. [mar. 2012]. Entrevistadora: A. E. A. S. Oliveira. Piraju. DAEE, 2012.

TN AMBIENTAL ENGENHARIA QUÍMICA. Estudo de impacto ambiental EIA: Usina São José da Estiva S/A Açúcar e Alcool. Disponível em: <<http://www.estiva.com.br/site/eia/vol3.pdf>>. Acesso em: 15 jun. 2012.

TORRES, H. G.; FERREIRA, M. P.; DINI, N. P. Indicadores sociais: por que construir novos indicadores como o IPRS. **São Paulo Perspec.** v. 17, n. 3-4, pp. 80-90, 2003.

UDOP. UNIÃO DOS PRODUTORES DE BIOENERGIA. Disponível em: <<http://www.udop.com.br/>>. Acesso em: 25 mar. 2012.

UNICA. **Relatório de Sustentabilidade 2008**. São Paulo: Gráficos Burti, 2008.

_____. Portal da Unica. Disponível em: <http://homologa.ambiente.sp.gov.br/etanolverde/in_troducao.asp>. Acesso em: 25 mar. 2012.

VIDAL, A. R. N. et al. Cenário macroeconômico 2012. Fortaleza: Escritório Técnico de Estudos Econômicos do Nordeste Etene, set. 2011

ZIMMERMANN, G. A **Região Administrativa de Sorocaba**. São Paulo: Fundação SEADE:1992.

13 ANEXOS

ANEXO 1: FORMULÁRIO DE PESQUISA COM AS PREFEITURAS

À Prefeitura Municipal de _____

SOLICITAÇÃO

Tendo em vista o atendimento à legislação no que diz respeito ao processo de elaboração do **Plano de Bacia da Bacia Hidrográfica do Alto Paranapanema - ALPA (2012/2015)**, instrumento básico de planejamento regional e gestão dos recursos hídricos e de orientação de financiamentos de programas e projetos, solicitamos a indicação de representantes para fornecimento de dados e informações e para acompanhar as visitas dos técnicos do CETEC – Centro Tecnológico da Fundação Paulista de Tecnologia e Educação, tomador do Plano de Bacia.

Solicitamos também a preparação prévia para disponibilização das seguintes informações e materiais do município que pertence à bacia hidrográfica do ALPA, no prazo de até 20 (vinte) dias a partir do recebimento do documento.

- 1 Dados relativos ao uso e ocupação do território do município:
 - 1.1 Existem áreas de proteção no município? Caso positivo, oferecer detalhes quanto a localização e área.
 - 1.2 Fotos ou imagens de interesse ambiental, como infra-estrutura, hidrografia urbana e rural, programas e projetos ambientais, saneamento público, erosões, assoreamentos, maciços florestais, etc..
 - 1.3 Existem loteamentos de lazer no município? Caso positivo, relatar o nome do empreendimento e localização com coordenadas UTM.
 - 1.4 Existem no território do município presídios?
 - 1.5 Existem no município indústria extrativa de minerais? Caso positivo, relatar o nome, mineral explorado e localização do empreendimento.
 - 1.6 Existem no território do município áreas degradadas? Caso estejam mapeadas e referenciadas por coordenadas, fornecer o mapa ou as coordenadas das manchas.
 - 1.7 Qual o processo de disposição e tratamento de resíduos sólidos do município? Fornecer localização do local de deposição através de coordenadas UTM.
 - 1.8 Existem áreas de inundações dentro do município, tanto urbana quanto rural? Caso positivo, localizar os pontos de inundações.
 - 1.9 Informar se o município possui os seguintes documentos:
 - Plano Diretor do Município
 - Plano Municipal de Saneamento
 - Plano Municipal de Drenagem
- 2 Caso o município não seja operado pela SABESP, fornecer os seguintes dados sobre fornecimento de Água para Abastecimento:
 - 2.1 – Numero de ligações ativas.

- 2.2 Consumo mensal total hidrometrado.
 - 2.3– Índice de perdas.
 - 2.4- Percentual de atendimento.
 - 2.5– Fontes principais de captação (poços, captações superficiais, etc..)
 - 2.6- Índices de qualidade da água oferecida á população.
- 3 Dados relativos à coleta, afastamento e tratamento de esgoto.
 - 3.1– Número de ligações.
 - 3.2– Volume mensal de lançamento.
 - 3.3- Carga de DBO lançada mensalmente.
 - 3.4– Percentual de atendimento.
 - 3.5– Local de lançamento (nome do corpo receptor, coordenadas UTM)
 - 3.6– Índice de eficiência do tratamento de esgoto.
 - 4 Informar a relação de convênios assinados com o Governo do Estado de São Paulo e com o Governo Federal sobre obras, serviços ou fornecimentos relativos a Água e Esgoto, cujo inicio ou vigência atinja o quadriênio 2012/2015. Caso o convênio esteja em andamento, informar o percentual já executado até final de 2011.
 - 5 Programas e projetos (educação, uso racional da água, controle de perdas, reflorestamento, recuperação de mata ciliar, recuperação de nascentes, etc.).

Certos de vossa especial atenção agradecemos antecipadamente e subscrevemo-nos, atenciosamente.

Comitê da Bacia Hidrográfica do Alto Paranapanema-ALPA

Engº DAVID FRANCO AYUB
Secretário Executivo do CBH-ALPA

EQUIPE TÉCNICA

Paulo Jair Viotto – Matemático

Diretor do CETEC - Centro Tecnológico da Fundação Paulista

Luiz Fernando de Oliveira Silva – Analista de Sistemas

Gerente de Projetos

Reginaldo Milani – Engenheiro Civil

Analista Senior do Setor de Planejamento e Meio Ambiente

Silvio Eduardo Doretto - Engenheiro Civil

Laylla Cavina Bispo – Engenheira de Automação

Danielle Ferreira da Silva – Engenheira Ambiental

Carla Elydianne de Ungaro Silva – Engenheira Ambiental

Rita de Cássia Cury – Engenheira Ambiental

Joeder Francisco Castaldoni Candido – Analista de Sistema

Daniel Barrueco Neves – Técnico em Computação

Ana Elisa Alencar Silva de Oliveira – Administradora