

PLANO INTEGRADO

15. CONCEITUAÇÃO DO PLANO

Na elaboração de um Plano com esta abrangência e complexidade, é imperioso que as concepções iniciais não sejam tolhidas por força de regras, normas e outros instrumentos de convivência da sociedade, estabelecidos no âmbito de contextos específicos, de efeitos nem sempre permanentes e definitivos, sob pena de não se vislumbrar alternativas que, eventualmente, possam conduzir a futuros avanços na melhoria da qualidade de vida da população.

A constatação de que a poluição das águas é a causa dos conflitos de uso, permite afirmar que não haverá solução integrada e duradoura, enquanto não se efetivar a recuperação de sua qualidade.

Portanto, a primeira linha conceitual do Plano pressupõe que essa recuperação ocorra e que as formas de utilização e de controle dos recursos hídricos deverão ser objeto de acordo entre os usuários das bacias do Alto Tietê, Piracicaba, Baixada Santista e Tietê-Sorocaba, representados nos respectivos Comitês.

A contribuição mais evidente do Plano Integrado é, justamente, a de oferecer alternativas de solução, tecnicamente embasadas, compatíveis com a realidade e viáveis dos pontos de vista sócio-econômico, ambiental e jurídico-institucional.

A visão integrada do Plano mostrou-se necessária desde o seu inicial enquadramento no cenário sócio-econômico, até a concepção das alternativas de solução de conflitos de uso na Região de Estudos.

Para efeito de previsão da evolução econômica das bacias, foram inicialmente considerados os estudos mais significativos realizados recentemente, com o propósito de delinear as perspectivas de crescimento nacional e da posição relativa do Estado de São Paulo, no atual contexto de globalização da economia.

Foram selecionados alguns estudos, dentre os quais cabe ressaltar:

- Projeto de Reconstrução Nacional: Cenários Econômicos para o Brasil ano 2000, Ministério da Economia, 1991;
- São Paulo no Limiar do Século XXI, UNICAMP, 1993;
- Cenários Macroeconômicos Brasileiros para o Período 1993/97, FIPE, 1993.

Os resultados desses estudos balizaram a construção do cenário de desenvolvimento mais provável e a correspondente adoção de taxas de crescimento econômico nacional e estadual, representado pelo respectivo Produto Interno Bruto - PIB, que referenciaram a previsão do crescimento econômico das regiões em que se inserem as bacias hidrográficas, objeto de análise.

O rebatimento das previsões de crescimento econômico estadual, para os três setores fundamentais da economia, e para as regiões a que pertencem essas bacias, foi obtido com base no conhecimento da dinâmica recente das relações inter e intra-regionais, e foi expresso pelo Valor Adicionado - VA dos municípios integrantes das mesmas.

Com base no cenário sócio-econômico assim definido e na série histórica dos dados referentes à população da área de estudo, foram elaboradas as projeções demográficas no horizonte de projeto.

Estabeleceu-se, com base nas previsões de crescimento econômico e populacional, bem como na previsão dos padrões de consumo e de desempenho dos sistemas de abastecimento, o Cenário Tendencial das Demandas de Água, para o qual foram propostas alternativas de atendimento.

Ao contrário de planos anteriores, o conceito de "Atuação sobre as Demandas" foi utilizado de forma decisiva no equacionamento do atendimento das demandas a médio e longo prazos. Como decorrência, a meta a ser perseguida deriva da aplicação sobre o Cenário Tendencial, das Ações Não Estruturais, configurando-se o chamado Cenário Dirigido. Observa-se que, no contexto das Ações Não Estruturais inclui-se o controle de perdas físicas nos sistemas públicos de abastecimento de água.

A importância desse conceito torna-se evidente na medida em que seu atingimento implica maior conservação dos recursos naturais, na melhoria de saúde pública e na racionalização dos investimentos.

A utilização dos recursos hídricos, ressalvados os condicionantes ambientais, foi considerada visando ao aproveitamento de usos múltiplos, maximizando o retorno dos investimentos. Numa escala de prioridades, o abastecimento público é a primeira, e a recuperação da qualidade das águas vem a seguir. Na bacia do Alto Tietê a recuperação da qualidade das águas visa, fundamentalmente, à solução de conflitos de uso, além da evidente consequência sobre o saneamento ambiental. Em relação à recuperação da qualidade das águas, o conceito utilizado foi o de reconduzir os corpos hídricos às suas classes de enquadramento. Para as bacias do Piracicaba/ Capivari/Jundiá, o Plano estabelece os níveis de tratamento de esgotos e as épocas de sua implantação, apoiado em programa geral para toda a bacia e em simulações de qualidade das águas.

O conceito de atendimento da curva de demanda de água está baseado no acompanhamento da dinâmica de sua evolução real, através do estabelecimento dos chamados "Momentos de Decisão". Nestes, o órgão executivo do sistema de gerenciamento dos recursos hídricos decide eventuais correções de rumo em tempo hábil, a partir de obras e ações que hoje já são conhecidas, pré-dimensionadas e de custos avaliados.

Outro conceito importante refere-se à adoção de risco na "Garantia de Atendimento". No Plano, foi considerada uma garantia de 98% nas vazões asseguradas nos reservatórios, com conseqüente aumento da oferta, admitindo-se trabalhar com um risco planejado.

16. O PLANO PROPOSTO

O aspecto marcante do Plano é a visão integrada dos problemas e das soluções propostas, tendo em vista as vinculações hídricas existentes e possíveis entre as bacias, e a dinâmica sócio-econômica que caracteriza a região de estudo. Exemplos desse fato são as análises de atendimento às demandas de água para abastecimento público e os estudos de recuperação da qualidade das águas. Tanto num caso como no outro, as soluções para uma bacia foram sempre cotejadas considerando seus efeitos nas demais.

Embora tenha sido formulado e desenvolvido de forma integrada, o Plano é apresentado por bacia hidrográfica, visando facilitar a compreensão das questões e das soluções, e a consulta pelos Comitês de Bacia.

Em cada bacia são apresentadas as soluções para cada uso do recurso hídrico.

Sempre que intervenientes de forma relevante, os aspectos ambientais e jurídico-institucionais são destacados.

Da população atual de 3,5 milhões de habitantes das bacias do Piracicaba/Capivari/Jundiá, 93% é atendida por sistemas públicos de abastecimento de água. Este índice, entretanto, é alcançado em meio a conflitos na apropriação deste recurso natural.

A situação atual, que considera a descarga de cerca de 4m³/s do Sistema Cantareira para a bacia do Piracicaba - 3m³/s nas cabeceiras do rio Atibaia e 1m³/s nas cabeceiras do rio Jaguari -, e a transposição de 800 l/s do rio Atibaia para o Jundiá Mirim não mostra, no balanço hídrico, deficiência quanto às quantidades de água disponíveis nos mananciais superficiais para abastecimento das cidades, a não ser nas cabeceiras do rio Jundiá, onde é efetuada a captação para abastecimento de Campo Limpo Paulista e da Indústria Krupp.

No entanto, o panorama atual da qualidade dessas águas, em longos trechos dos rios da bacia, não é satisfatório, resultando, assim, em determinadas regiões, uma situação de escassez de água com qualidade, que permita seu uso para abastecimento urbano.

Essa escassez, decorrente da má qualidade das águas, é pois a principal geradora dos conflitos, fazendo com que cidades localizadas às margens de rios que apresentam caudal suficiente para abastecê-las, não possam utilizar-se do mesmo, tendo que recorrer a mananciais mais distantes, e/ou executar obras de regularização de vazões em cursos de águas menores, com todos os problemas decorrentes dessas obras, inclusive de desapropriações e ambientais. As regiões onde estes problemas apresentam-se mais acentuados são :

- Na bacia do rio Jundiá, na região dos Municípios de Jundiá, Campo Limpo e Várzea Paulista, será necessário importar mais água do rio Atibaia, embora o balanço hídrico demonstre que o rio Jundiá, com a importação atual do Atibaia, apresenta vazões nas proximidades da cidade de Jundiá, capazes de atender a esses municípios.
- Nas bacias dos rios Jundiá e Tietê, em que as cidades de Indaiatuba (bacia do Jundiá), Salto (na confluência dos rios Jundiá e Tietê) e Itu (na margem direita do rio Tietê), constituem um grupo de localidades impossibilitadas de utilizar as águas dos rios Jundiá e Tietê, que praticamente as margeiam, por estarem poluídas.
- Na bacia do rio Atibaia, em que a captação de Campinas é feita a jusante da confluência do ribeirão dos Pinheiros que recebe os esgotos "in natura" da cidade de Valinhos, acarretando problemas de tratamento de água; dificuldades de tratamento também são observadas na captação de Sumaré, devido à má qualidade das águas do rio Atibaia.
- No rio Piracicaba, em que a poluição de suas águas por esgotos domésticos e industriais restringem as possibilidades de captação para abastecimento público nas cidades de Piracicaba e Americana e a inviabiliza em Santa Bárbara d'Oeste.

O sistema hídrico da bacia do Piracicaba, Capivari e Jundiá é mostrado na Ilustração 16.1.

O balanço hídrico para a situação atual (1995) é mostrado no Quadro 16.1.

ILUSTRAÇÃO 16.1. - ref. ilustr. 3.16 - Sistema Hídrico

QUADRO 16.1 - BALANÇO DE DISPONIBILIDADES X NECESSIDADES HÍDRICAS - SITUAÇÃO ATUAL - 1995

RIO PIRACICABA

(*) Seção	Área de Drenag. (km ²)	Localização	Disponibilidades Hídricas - l/s						Demandas - l/s - 1995						Bal. Hídr. - l/s			
			Qméd	Q7,10	Qreg	Qimp	Qsb	Qht	Qurb*K			Qind			Qirr	Qdt	Qcon	Qsh
									Local	Import.	Q exp	Local	Import.	Q exp				
1PIR	7.144	Rio Atibaia x rio Jaguari	62.900	16.450	0	1.176	4.000	21.626	3.011	176	3.846	8.752	1.000	1.000	2.816	20.602	4.381	12.399
2PIR	7.173	Capt. de Americana	63.080	16.500	0	1.176	4.000	21.676	3.640	176	3.846	9.060	1.000	1.000	2.819	21.543	4.508	12.322
3PIR	7.787	Ribeirão Tatu	68.180	17.650	0	2.638	4.000	24.288	4.392	1.638	3.846	10.328	1.000	1.000	3.312	25.516	5.352	14.089
4PIR	8.162	Ribeirão dos Toledos	71.300	18.350	0	2.638	4.000	24.988	4.901	1.638	3.846	10.748	1.000	1.000	3.439	26.572	5.583	14.559
5PIR	8.664	Ribeirão da Cachoeira	75.470	19.290	0	2.638	4.000	25.928	4.994	1.638	3.846	11.840	1.000	1.000	3.526	27.845	5.876	15.206
6PIR	10.656	Rio Corumbataí	100.380	24.840	0	2.670	4.000	31.510	6.764	1.670	3.846	13.409	1.000	1.000	3.907	31.596	6.655	20.008
7PIR	11.318	Ribeirão Araguaá	107.730	26.450	0	2.688	4.000	33.138	6.353	1.688	4.308	13.411	1.000	1.000	3.907	31.667	6.616	21.213
8PIR	12.335	Rio Bonito	119.460	29.070	0	3.132	4.000	36.202	6.427	2.132	4.308	13.440	1.000	1.000	4.013	32.321	6.754	24.139
9PIR	12.746	Foz no rio Tietê	124.190	30.120	0	3.132	4.000	37.252	6.427	2.132	4.308	13.440	1.000	1.000	4.035	32.342	6.770	25.173

RIO ATIBAIA

Seção	Área de Drenag. (km ²)	Localização	Disponibilidades Hídricas - l/s						Demandas - l/s - 1995						Bal. Hídr. - l/s			
			Qméd	Q7,10	Qreg	Qimp	Qsb	Qht	Qurb*K			Qind			Qirr	Qdt	Qcon	Qsh
									Local	Import.	Q exp	Local	Import.	Q exp				
1ATI	1.005	R. Atibainha/ r. Cachoeira	4.570	1.320	0	0	3.000	4.320	69	0	0	4	0	0	80	153	68	4.252
2ATI	1.168	Rib. Itapetinga	6.780	1.970	0	0	3.000	4.970	296	0	0	4	0	0	547	847	440	4.530
3ATI	1.847	Capt. de Jundiá	15.200	4.390	0	0	3.000	7.390	307	0	830	4	0	0	712	1.854	566	5.994
4ATI	1.899	Capt. de Itatiba	15.850	4.580	0	0	3.000	7.580	458	0	830	180	0	0	872	2.340	736	6.014
5ATI	2.285	Rib. dos Pinheiros	20.030	5.790	0	66	3.000	8.856	783	66	830	314	0	0	896	2.889	820	7.206
6ATI	2.294	Capt. de Campinas	20.120	5.810	0	66	3.000	8.876	2.011	66	2.622	421	0	0	976	6.096	1.024	5.230
7ATI	2.736	Capt. de Paulínia	24.730	7.140	0	1.176	3.000	11.316	2.011	176	2.622	5.943	1.000	0	1.063	12.815	2.405	6.290
8ATI	2.746	Capt. de Sumaré	24.800	7.160	0	1.176	3.000	11.336	2.011	176	2.887	5.943	1.000	0	1.063	13.081	2.405	6.045
9ATI	2.822	Foz no rio Piracicaba	25.370	7.320	0	1.176	3.000	11.496	2.011	176	2.887	5.943	1.000	0	1.063	13.081	2.405	6.205

RIO JAGUARI

Seção	Área de Drenag. (km ²)	Localização	Disponibilidades Hídricas - l/s						Demandas - l/s - 1995						Bal. Hídr. - l/s			
			Qméd	Q7,10	Qreg	Qimp	Qsb	Qht	Qurb*K			Qind			Qirr	Qdt	Qcon	Qsh
									Local	Import.	Q exp	Local	Import.	Q exp				
1JAG	1.230	Barragens Jaguari e Jacaré	0	0	0	0	1.000	1.000	98	0	0	0	0	0	70	168	62	938
2JAG	1.509	Rib. Lavapés	4.480	1.090	0	0	1.000	2.090	363	0	0	546	0	0	197	1.106	294	1.796
3JAG	2.103	Capt. de Pedreira	11.200	2.720	0	0	1.000	3.720	481	0	0	571	0	0	298	1.350	385	3.335
4JAG	3.240	Rio Camanducaia	27.720	6.790	0	0	1.000	7.790	780	0	26	723	0	0	893	2.422	892	6.872
5JAG	3.963	Rio Pirapitingui	34.170	8.310	0	0	1.000	9.310	1.000	0	136	1.679	0	1.000	1.753	5.569	1.751	6.423
6JAG	4.017	Capt. de Limeira	34.660	8.430	0	0	1.000	9.430	1.000	0	959	2.809	0	1.000	1.753	7.522	1.977	5.494

7JAG	4.322	Foz no rio Piracicaba	37.530	9.130	0	0	1.000	10.130	1.000	0	959	2.809	0	1.000	1.753	7.522	1.977	6.194
------	-------	-----------------------	--------	-------	---	---	-------	--------	-------	---	-----	-------	---	-------	-------	-------	-------	-------

(*) Ver a localização das seções na Ilustração 3.16

(continua)

Q_{méd} = vazão média remanescente

Q_{7.10} = vazão mínima remanescente

Q_{reg} = acréscimo de vazão regularizada por reservatório proposto

Q_{imp} = vazão importada acumulada de outras bacias

Q_{sh} = saldo hídrico = Q_{ht} - Q_{con} - Q_{exp}

Q_{sb} = vazão liberada pela SABESP

Q_{ht} = contribuição hídrica total = Q_{7.10} + Q_{reg} + Q_{imp} + Q_{sb}

Q_{urb} = demanda urbana acumulada

Q_{ind} = demanda industrial acumulada

Q_{irr} = demanda de irrigação acumulada

Q_{dt} = demanda total acumulada = Q_{urb} + Q_{irr} + Q_{ind} + Q_{exp}

Q_{exp} = vazão exportada acumulada para outras bacias

Q_{con} = vazão importada acumulada de outras bacias

QUADRO 16.1 - BALANÇO DE DISPONIBILIDADES X NECESSIDADES HÍDRICAS - SITUAÇÃO ATUAL - 1995**RIO CAPIVARI**

(continuação)

Seção	Área de Drenag. (km²)	Localização	Disponibilidades Hídricas - l/s						Demandas - l/s - 1995						Bal. Hídr. - l/s			
			Qméd	Q7,10	Qreg	Qimp	Qsb	Qht	Qurb*K			Qind			Qirr	Qdt	Qcon	Qsh
									Local	Import.	Q exp	Local	Import.	Q exp				
1CAP	171	Ribeirão do Moinho	1.742	365	0	0	0	365	64	0	66	91	0	0	50	272	62	237
2CAP	238	Capt. de Campinas	2.292	480	0	0	0	480	437	0	66	167	0	0	50	720	115	299
3CAP	699	Rio Capivari Mirim	5.975	1.252	0	1.418	0	2.670	523	1.418	273	167	0	0	677	3.059	735	1.662
4CAP	1.171	Cór. Mombuca (exclusive)	9.065	1.900	0	1.418	0	3.318	641	1.418	273	467	0	0	1.017	3.817	1.06	1.983
5CAP	1.430	Cór. São Matias	10.911	2.287	0	1.418	0	3.705	641	1.418	305	1.965	0	0	1.045	5.375	1.38	2.018
6CAP	1.570	Foz no rio Tietê	11.936	2.501	0	1.418	0	3.919	641	1.418	305	1.965	0	0	1.045	5.375	1.38	2.232

RIO JUNDIAÍ

Seção	Área de Drenag. (km2)	Localização	Disponibilidades Hídricas - l/s						Demandas - l/s - 1995						Bal. Hídr. - l/s			
			Qméd	Q7,10	Qreg	Qimp	Qsb	Qht	Qurb*K			Qind			Qirr	Qdt	Qcon	Qsh
									Local	Import.	Q exp	Local	Import.	Q exp				
1JUN	140	Capt. de Campo Limpo	1.535	322	0	0	0	322	200	0	0	537	0	0	0	737	127	195
2JUN	446	Rio Jundiá Mirim	5.313	1.113	0	830	0	1.943	646	830	0	1.049	0	0	245	2.770	541	1.402
3JUN	733	Rib. das Furnas	7.548	1.582	0	830	0	2.412	673	830	0	1.051	0	0	423	2.977	678	1.735
4JUN	874	Cór. da Barrinha	8.149	1.708	0	1.037	0	2.745	926	1.037	0	1.062	0	0	699	3.724	933	1.813
5JUN	1.136	Ribeirão Pirai	10.630	2.228	0	1.037	0	3.265	1.293	1.037	0	1.082	0	0	699	4.111	973	2.292
6JUN	1.155	Foz no rio Tietê	10.804	2.264	0	1.037	0	3.301	1.293	1.037	0	1.313	0	0	756	4.400	1.06	2.239
1PRA	127	Barragem Pirai	1.260	260	0	0	0	260	0	0	343	0	0	0	0	0	0	(83)

RIO CORUMBATAÍ

Seção	Área de Drenag. (km2)	Localização	Disponibilidades Hídricas - l/s						Demandas - l/s - 1995						Bal. Hídr. - l/s			
			Qméd	Q7,10	Qreg	Qimp	Qsb	Qht	Qurb*K			Qind			Qirr	Qdt	Qcon	Qsh
									Local	Import.	Q exp	Local	Import.	Q exp				
1COR	353	Capt. de Rio Claro	5.150	1.150	0	0	0	1.150	223	0	0	51	0	0	146	421	142	1.008
2COR	806	Ribeirão Claro	11.220	2.510	0	0	0	2.510	655	0	0	51	0	0	176	882	208	2.302
3COR	1.563	Ribeirão Paraíso	21.050	4.710	0	18	0	4.728	659	18	0	52	0	0	367	1.097	354	4.374
4COR	1.650	Capt. de Piracicaba	21.840	4.880	0	18	0	4.898	770	18	444	958	0	0	381	2.571	556	3.898
5COR	1.691	Foz no rio Piracicaba	22.210	4.960	0	18	0	4.978	770	18	444	958	0	0	381	2.571	556	3.978

RIO CAMANDUCAIA

Seção	Área de Drenag. (km2)	Localização	Disponibilidades Hídricas - l/s						Demandas - l/s - 1995						Bal. Hídr. - l/s			
			Qméd	Q7,10	Qreg	Qimp	Qsb	Qht	Qurb*K			Qind			Qirr	Qdt	Qcon	Qsh
									Local	Import.	Q exp	Local	Import.	Q exp				
1CAM	412	Cór. Monte Alegre	6.780	1.650	0	0	0	1.650	12	0	0	3	0	0	234	249	177	1.473
2CAM	612	Capt. de Amparo	9.770	2.380	0	0	0	2.380	130	0	0	20	0	0	310	460	250	2.130
3CAM	844	Rib. Pantaleão	12.770	3.110	0	0	0	3.110	135	0	26	20	0	0	384	564	305	2.779
4CAM	1.033	Foz no rio Jaguari	15.400	3.750	0	0	0	3.750	187	0	26	58	0	0	595	866	477	3.248

(*) Ver a localização das seções na Ilustração 16.1

Q7.10 = vazão mínima remanescente

Qht = contribuição hídrica total = Q7.10 + Qreg + Qimp + Qsb

Qdt = demanda total acumulada = Qurb + Qirr + Qind + Qexp

Qreg = acréscimo de vazão regularizada por reservatório proposto
Qimp = vazão importada acumulada de outras bacias
Qsh = saldo hídrico = Qht - Qcon - Qexp

Qurb = demanda urbana acumulada
Qind = demanda industrial acumulada

Qexp = vazão exportada acumulada para outras bacias
Qcon = vazão importada acumulada de outras bacias

16.1 Abastecimento de Água

16.1.1 ATENDIMENTO DA DEMANDA

As demandas de água para uso nos sistemas públicos de cada localidade foram avaliadas para os dois seguintes cenários:

Cenário Tendencial, no qual se considera que os atuais índices de perdas de águas seriam mantidos durante todo o período do Plano;

Cenário Dirigido, no qual as demandas seriam reduzidas devido a ações para a recuperação das perdas físicas nos sistemas de abastecimento e a racionalização do uso da água.

O planejamento das obras dos Sistemas Propostos foi feito considerando:

para os mananciais, vazões mínimas (Q_{7,10}) capazes de atender às demandas médias do Cenário Tendencial. Não se utilizaram as demandas máximas diárias porque estas ocorrem em período (verão) diferente daquele quando acontecem as vazões mínimas (inverno);

para as demais obras dos sistemas produtores (captações e ETAs) e para os sistemas de distribuição, as demandas do dia de maior consumo, do Cenário Dirigido, considerando aplicadas apenas as ações destinadas à recuperação das perdas físicas de água.

A Ilustração 16.2 mostra as demandas médias nas captações para os Cenários Tendencial, Dirigido com a aplicação apenas das ações de recuperação de perdas físicas de água e Dirigido, incluindo outras Ações Não Estruturais.

Foi analisada de forma global para estas bacias uma situação em que ocorre um aumento da demanda média, em consequência de maior crescimento demográfico e/ou de se verificarem taxas de consumo "per capita" superiores às adotadas. A análise das curvas da Ilustração 16.2 mostra que a aplicação da ação de redução de perdas, e das demais Ações Não Estruturais, reconduz a curva de demanda da situação hipotética para uma outra de pleno atendimento, com as obras previstas para o Cenário Tendencial.

De acordo com as projeções efetuadas, a população urbana total nas bacias do Piracicaba/Capivari/Jundiá no ano de 2020 deverá atingir 6,15 milhões de habitantes, prevendo-se o atendimento de cerca de 6 milhões de habitantes, (98% da população urbana total) com a implantação do Plano Proposto.

A taxa "per capita" média de consumo efetivo para a bacia, resultante das taxas adotadas para cada município, apresenta o valor de 269 l/hab.dia.

Para o atendimento às demandas de todos os municípios, o HIDROPLAN analisou diversas alternativas, conjugando quantidade e qualidade das águas.

Quanto aos sistemas de produção, foram analisadas as seguintes obras:

- aumento da vazão transposta do rio Atibaia para o rio Jundiá Mirim, de 800 l/s para 1.700 l/s;
- barragem no rio Fazenda Velha para a criação do reservatório de regularização do rio Atibaia;
- barragem no rio Jaguari (Panorama);
- barragem e reservatório no rio Camanducaia;
- barragem e reservatório no rio Jundiá;
- sistema Pirai-Jundiuvira composto de barragem no rio Pirai, barragem e reservatório no rio Jundiuvira e túnel para reversão das águas do reservatório Jundiuvira para o Pirai.

As avaliações feitas através dos balanços hídricos e da aplicação dos modelos de qualidade das águas mostraram como necessárias, para atender às demandas de água até o ano 2020, a barragem no rio Jundiá (Campo Limpo) o sistema Pirai-Jundiuvira, e o aumento da vazão transposta do rio Atibaia para o Jundiá Mirim.

ILUSTRAÇÃO 16.2 - ref. ilustr. 3.17 - PROJEÇÕES PCJ - curvas de demanda

Quanto às demais barragens estudadas, recomenda-se que para a de Panorama no rio Jaguari e a do rio Camanducaia, sejam tomadas medidas que permitam a sua eventual construção no futuro, constituindo-se assim uma "reserva de manancial" capaz de atender a eventuais necessidades futuras, hoje não previstas. A construção da barragem Fazenda Velha fica descartada, em face das dificuldades que apresenta para desapropriações e em relação a aspectos ambientais. A Ilustração 16.3 mostra a localização dessas obras na bacia.

16.1.2 DESCRIÇÃO DAS OBRAS

16.1.2.1 OBRAS DE INTERESSE COMPARTILHADO

Foram elaborados anteprojetos para as obras componentes do Sistema Proposto, cujos elementos estão contidos no Caderno de Desenhos do Plano. Suas características principais e os impactos ambientais decorrentes de sua implantação são descritos a seguir:

• *BARRAGEM DE CAMPO LIMPO*

A barragem de Campo Limpo no Jundiá situa-se pouco a montante da cidade de Campo Limpo (no mesmo local estudado anteriormente pelo DAEE) e permite criar um reservatório com um volume útil de 8 milhões de m³ que regulariza uma vazão de 1,2 m³/s, destinada ao abastecimento urbano da cidade de Campo Limpo e Várzea Paulista e indústrias da região. A barragem é constituída por um maciço de concreto rolado com 280 m de comprimento e altura máxima de 28 m.

O aproveitamento das vazões do rio Jundiá no local proposto mostra-se como o mais viável em termos locacionais, embora já bem próximo à área urbanizada de Campo Limpo Paulista. É de se ressaltar que o ritmo acelerado dessa ocupação antrópica a jusante, caminhando para montante, nas encostas marginais ao rio Jundiá e várzeas, pode inviabilizá-lo como manancial a médio ou longo prazo.

Um outro aspecto fundamental a se considerar nesse aproveitamento refere-se à qualidade da água do futuro manancial. Grande parte das cabeceiras e trechos superiores de seus tributários encontram-se em área florestada legalmente protegida (Serra do Boturuna), com certa garantia de controle ambiental. No entorno do reservatório e a montante, até o sopé da Serra, a ocupação predominante do solo é feita por chácaras de recreio e cultivo de hortaliças, ou seja, uso compatível com a manutenção da qualidade da água.

Com a implantação do reservatório, medidas devem ser tomadas para a conservação e preservação desses ambientes, consistindo em um ganho ambiental e garantindo o abastecimento futuro das populações.

Com relação aos impactos diretos negativos ao meio, pode-se prever a perda por inundação ou corte nas áreas da obra de cerca de 9,3 ha de vegetação ciliar, em estágios médio a avançado de sucessão, porém com dominância de espécies características de matas ciliares perturbadas, como o sangue-de-drago, o ingá, açoita-cavalo e angicos. Junto às matas ciliares, ou alternando-se a elas, lavouras de várzeas também serão suprimidas, assim como sedes de chácaras e sítios, com densidade e padrão médios de ocupação, em uma área total de inundação de 1,4 km².

A Estrada Velha de Atibaia, em terra em sua maior parte, e marginal ao rio Jundiá nesse trecho, será inundada em aproximadamente 7 km, bem como estradas vicinais, destacando-se a de interligação com a localidade Pau-Arcado. Haverá inundação parcial da antiga ocupação rural de Vila Iara.

ILUSTRAÇÃO 16.3 - ref. ilustr. 3.18 - localização das obras