



**SECRETARIA DE SANEAMENTO E RECURSOS HÍDRICOS  
DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA**

Rua Boa Vista, 170/175 – Tel. 3293-8200/3293-8201 – CEP 01014-000 - São Paulo-SP

[www.dae.sp.gov.br](http://www.dae.sp.gov.br)



**– TERMO DE REFERÊNCIA –**

**Prestação de Serviços de Consultoria para Elaboração do Estudo de Impacto Ambiental – EIA e do Relatório de Impacto Ambiental – RIMA para as Barragens Pedreira e Duas Pontes, localizadas em trecho do rio Jaguari, nos municípios de Pedreira e Campinas e em trecho do rio Camanducaia, no município de Amparo, São Paulo.**



**SECRETARIA DE SANEAMENTO E RECURSOS HÍDRICOS  
DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA**

Rua Boa Vista, 170/175 – Tel. 3293-8200/3293-8201 – CEP 01014-000 - São Paulo-SP

[www.dae.sp.gov.br](http://www.dae.sp.gov.br)



## APRESENTAÇÃO

O presente *Termo de Referência* refere-se às especificações técnicas para elaboração do Estudo de Impacto Ambiental – EIA e respectivo Relatório de Impacto Ambiental – RIMA para as Barragens Pedreira e Duas Pontes, localizadas, respectivamente, em trecho do rio Jaguari, nos municípios de Pedreira e Campinas, e em trecho do rio Camanducaia, no município de Amparo, sob a responsabilidade do Departamento de Águas e Energia Elétrica – DAEE.

Este documento descreve detalhadamente todas as orientações e requisitos contidos no Parecer Técnico Nº 410/13/IE de 28/08/2013, elaborado pela Companhia Ambiental do Estado de São Paulo – CETESB, o qual é parte integrante e indissociável deste *Termo de Referência* e que deverá ser integralmente atendido na elaboração do EIA/RIMA.

Também constituem partes integrantes e indissociáveis deste *Termo de Referência* os seguintes documentos e normas, cujas versões serão aquelas disponíveis à época da elaboração desses estudos, sobretudo aqueles relacionados ao processo de renovação da outorga do Sistema Cantareira:

- ✓ Projeto Básico das Barragens Pedreira e Duas Pontes e respectivos Estudos de Viabilidade Ambiental.
- ✓ Plano das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá 2010-2020;<sup>1</sup>
- ✓ Dados de Referência acerca da Outorga do Sistema Cantareira, (Agência Nacional de Águas – ANA e pelo Departamento de Águas e Energia Elétrica – DAEE), Séries Históricas 1930 a 2012 e outros documentos sobre a renovação da Outorga do Sistema Cantareira;<sup>2</sup>
- ✓ Outorga do Sistema Cantareira. Portaria DAEE Nº 1213, de 06 de agosto de 2004. Relatório sobre o Atendimento das Exigências da Outorga do Sistema Cantareira em 2004. Situação em 30 de julho de 2012. Sabesp, 2012;
- ✓ Plano Diretor de Aproveitamento dos Recursos Hídricos para a Macrometrópole Paulista (Departamento de Águas e Energia Elétrica – DAEE / COBRAPE);
- ✓ Estratégia para o Desenvolvimento Sustentável do Estado de São Paulo 2020 definida pelo Decreto nº 58.107, de 5 de junho 2012.

---

<sup>1</sup> Disponível em <http://www.comitepcj.sp.gov.br/comitespcj.htm>

<sup>2</sup> [http://www.sigrh.sp.gov.br/cgi-bin/sigrh\\_home\\_colegiado.exe?TEMA=RELATORIO&COLEGIADO=CRH/CBH-AT&lwgactw=699387](http://www.sigrh.sp.gov.br/cgi-bin/sigrh_home_colegiado.exe?TEMA=RELATORIO&COLEGIADO=CRH/CBH-AT&lwgactw=699387)



## SUMÁRIO

<b>I. CARACTERIZAÇÃO DOS EMPREENDIMENTOS .....</b>	<b>5</b>
I.1. INTRODUÇÃO .....	5
I.1.1. A Bacia do Rio Piracicaba.....	5
I.1.1.1. Generalidades .....	5
I.1.1.2. Disponibilidades Hídricas da Bacia do Rio Piracicaba e Balanço Hídrico .....	10
I.1.2. Sistema Cantareira e seus reflexos.....	15
I.1.3. Plano Diretor de Aproveitamento de Recursos Hídricos para a Macrometrópole Paulista..	21
I.1.4. Modernização da Refinaria de Paulínia – REPLAN da PETROBRAS e o Programa de Ações no âmbito dos Comitês PCJ.....	24
I.1.5. Modernização da Refinaria de Paulínia – Fase de projeto básico das duas barragens .....	26
I.1.6. A Inserção das Barragens no Contexto Regional de Criticidade Hídrica .....	31
I.2. BARRAGENS DE PEDREIRA E DUAS PONTES .....	35
I.2.1. Localização e acessos .....	38
I.2.2. Barragem Pedreira.....	38
I.2.2.1. Reservatório .....	38
I.2.2.2. Barragem .....	39
I.2.2.3. Vertedouro .....	39
I.2.2.4. Obras de Desvio.....	39
I.2.2.5. Tomada d'Água, Conduto de Adução e Válvula Dispensora.....	39
I.2.2.6. Sistema de Transposição de Peixes .....	40
I.2.3. Barragem Duas Pontes.....	40
I.2.3.1. Reservatório .....	40
I.2.3.2. Barragem .....	40
I.2.3.3. Vertedouro .....	41
I.2.3.4. Obras de Desvio.....	41
I.2.3.5. Tomada d'Água, Conduto de Adução e Válvula Dispensora.....	41
I.2.3.6. Sistema de Transposição de Elevador de Peixes.....	42
I.2.4. Informações sobre Sistema Adutor de Água Bruta a partir do Reservatório formado pela Barragem Pedreira.....	43
<b>II. REQUISITOS MÍNIMOS PARA O EIA/RIMA.....</b>	<b>48</b>
II.1. INFORMAÇÕES GERAIS PARA ELABORAÇÃO DO EIA/RIMA .....	48
II.1.1. Enfoque Metodológico .....	48
II.1.1.1. Procedimentos Metodológicos .....	50
II.2. ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA.....	52
II.2.1. INTRODUÇÃO.....	52
II.2.2. INFORMAÇÕES GERAIS.....	52
II.2.2.1. Identificação do Empreendedor .....	52
II.2.2.2. Identificação do Consultor Responsável pela elaboração do EIA/RIMA .....	52
II.2.2.3. Objeto do Licenciamento.....	53



II.2.3. JUSTIFICATIVAS PARA O EMPREENDIMENTO .....	53
II.2.3.1. Justificativas Técnicas e Econômicas .....	53
II.2.4. ASPECTOS LEGAIS.....	53
II.2.5. POLÍTICAS PÚBLICAS, PLANOS E PROGRAMAS E PROJETOS COLOCALIZADOS....	54
II.2.6. ESTUDO DE ALTERNATIVAS .....	55
II.2.6.1. Alternativa Zero – Caso de Não Implantação .....	55
II.2.6.2. Alternativas Tecnológicas, Locacionais e Localização Proposta.....	55
II.2.7. DESCRIÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO.....	56
II.2.8. ÁREAS DE INFLUÊNCIA.....	58
II.2.9. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL.....	59
II.2.9.1. Considerações teóricas .....	59
II.2.9.2. Diagnóstico do Meio Físico .....	61
II.2.9.3. Diagnóstico do Meio Biótico .....	65
II.2.9.4. Diagnóstico do Meio Socioeconômico .....	71
II.2.10. ANÁLISE INTEGRADA .....	77
II.2.11. IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS.....	78
II.2.12. PROGRAMAS DE ANÁLISE DE RISCOS, MONITORAMENTO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS, MEDIDAS MITIGADORAS E COMPENSATÓRIAS.....	83
II.2.12.1. Plano de Gestão Ambiental da Obra.....	84
II.2.13. PROGNÓSTICO DA QUALIDADE AMBIENTAL FUTURA.....	87
II.2.14. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES.....	87
II.2.15. BIBLIOGRAFIA.....	87
II.2.16. EQUIPE TÉCNICA.....	87
II.3. RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL – RIMA .....	87
<b>III. ORIENTAÇÃO PARA O ENVIO E PADRONIZAÇÃO DE MATERIAL CARTOGRÁFICO EM MEIO DIGITAL.....</b>	<b>89</b>
<b>IV. PRODUTOS E PRAZO.....</b>	<b>90</b>
<b>V. DEPARTAMENTO DE AVALIAÇÃO AMBIENTAL DE EMPREENDIMENTOS - IE PROTOCOLO - PROCEDIMENTOS PARA RECEBIMENTO DE DOCUMENTOS .....</b>	<b>91</b>
V.1. CONSULTAS.....	91
V.2. EAS - ESTUDO AMBIENTAL SIMPLIFICADO .....	91
V.2.1. Documentação Básica .....	91
V.2.2. Publicações EAS .....	91
V.2.3. Término da Análise do EAS .....	92
V.3. RAP - RELATÓRIO AMBIENTAL PRELIMINAR.....	92
V.3.1. Documentação Básica .....	92
V.3.2. Publicações RAP .....	92
V.3.3. Modelo de publicação - requerimento de LP com RAP .....	93



V.3.4. Término da Análise do RAP .....	93
V.4. PLANO DE TRABALHO .....	93
V.4.1. Documentação.....	93
V.4.2. Publicações Plano de Trabalho.....	93
V.5. ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL E RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL EIA/RIMA .....	94
V.5.1. Documentação Básica .....	94
V.5.2. Publicação e divulgação em veículo de radiodifusão - EIA RIMA.....	94
V.5.3. Término da Análise do EIA-RIMA.....	95
V.6. COMPLEMENTAÇÕES .....	95
V.7. SOLICITAÇÃO DE LICENÇAS DE INSTALAÇÃO E RENOVAÇÃO DE LICENÇAS PRÉVIA OU DE INSTALAÇÃO .....	95
V.8. PUBLICAÇÕES .....	95
V.9. SOLICITAÇÃO DE LICENÇAS DE OPERAÇÃO E RENOVAÇÃO DE LICENÇA DE OPERAÇÃO .....	96
V.9.1. Publicações .....	96
V.10. SOLICITAÇÃO DE REGULARIZAÇÃO - LICENÇA DE OPERAÇÃO.....	96
V.10.1.Documentação básica.....	96
V.10.2.Publicações .....	96
V.11. INDEFERIMENTO DE LICENÇA PRÉVIA.....	97
V.12. JORNAIS DE GRANDE CIRCULAÇÃO.....	97



## I. CARACTERIZAÇÃO DOS EMPREENDIMENTOS

### I.1. INTRODUÇÃO

#### I.1.1. A Bacia do Rio Piracicaba<sup>3</sup>

##### I.1.1.1. Generalidades

Os dados e informações apresentados neste *Termo de Referência* relativos às Bacias dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiá devem ser revisados, conferidos, analisados, atualizados e compatibilizados com as informações publicadas na versão final do documento “*Dados de Referência acerca da Outorga do Sistema Cantareira*”, elaborado pela Agência Nacional de Águas – ANA e pelo Departamento de Águas e Energia Elétrica – DAEE<sup>4</sup>; se necessário, tais informações deverão ser complementadas. Os estudos para elaboração do EIA/RIMA deverão adotar como cenários de referência os descritos no “*Plano Diretor de Aproveitamento dos Recursos Hídricos para a Macrometrópole Paulista*”, elaborado pelo Governo do Estado, por meio do DAEE, sob a coordenação das Secretarias de Estado de Saneamento e Recursos Hídricos, Meio Ambiente e Planejamento e Desenvolvimento Regional<sup>5</sup>.

As Bacias dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiá (Bacias PCJ) possuem uma área de 15.304 km<sup>2</sup>. No Estado de São Paulo (SP) estendem-se por 14.138 km<sup>2</sup>, ou 92,4% do seu território total; em Minas Gerais (MG), sua extensão alcança 1.166 km<sup>2</sup> (7,6%). Dessa área, a Bacia do rio Piracicaba representa 12.569 km<sup>2</sup> (82,1%). Em termos hidrográficos, há sete sub-bacias principais: as sub-bacias do próprio rio Piracicaba e as de seus afluentes, os rios Corumbataí, Jaguari, Camanducaia e Atibaia; e, ainda, as áreas que correspondem às drenagens dos rios Capivari e Jundiá.

O quadro abaixo apresenta as extensões territoriais distribuídas pelos dois estados e pelas sub-bacias dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiá. E a figura a seguir contém a delimitação das sete unidades hidrográficas principais, relacionando os municípios que possuem territórios em cada uma delas.

---

<sup>3</sup> Diagnóstico baseado no Plano das Bacias dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá 2010 a 2020, COBRAPE, 2011, mediante atualização de alguns dados numéricos.

<sup>4</sup> A versão do documento “*Dados de Referência acerca da Outorga do Sistema Cantareira*” (ANA/DAEE) utilizada para compor este Termo de Referência e que constitui parte integrante do mesmo é de Agosto 2013 – V.1.0.

<sup>5</sup> Os relatórios do “*Plano Diretor de Aproveitamento dos Recursos Hídricos para a Macrometrópole Paulista*” encontram-se disponíveis na página do DAEE nos seguintes endereços eletrônicos (consulta em 23/09/2013):

<<http://www.dae.sp.gov.br/macrometropole/outubro/relatoriosinteseri-1.pdf>>

<<http://www.dae.sp.gov.br/macrometropole/outubro/relatoriosinteseri-2.pdf>>

<[http://www.dae.sp.gov.br/macrometropole/outubro/relatoriofinal/relatorio\\_final\\_rf\\_vol\\_I.pdf](http://www.dae.sp.gov.br/macrometropole/outubro/relatoriofinal/relatorio_final_rf_vol_I.pdf)>

<[http://www.dae.sp.gov.br/macrometropole/outubro/relatoriofinal/relatorio\\_final\\_rf\\_vol\\_II.pdf](http://www.dae.sp.gov.br/macrometropole/outubro/relatoriofinal/relatorio_final_rf_vol_II.pdf)>



### Área das Bacias dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiá

Sub-bacias	Áreas (km <sup>2</sup> )		Área Total (km <sup>2</sup> )	%
	SP	MG		
Atibaia	2.829	40	2.869	18,7%
Camanducaia (*)	871	159	1.030	6,7%
Corumbataí	1.679		1.679	11,0%
Jaguari (*)	2.323	967	3.290	21,5%
Piracicaba	3.701		3.701	24,2%
<b>Total Piracicaba</b>	<b>11.403</b>	<b>1.166</b>	<b>12.569</b>	<b>82,1%</b>
Capivari	1.621		1.621	10,6%
Jundiá	1.114		1.114	7,3%
<b>Total PCJ</b>	<b>14.138</b>	<b>1.166</b>	<b>15.304</b>	<b>100,0%</b>

Fonte dos dados de áreas: Bacias hidrográficas dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiá: Situação dos recursos hídricos 2004/2006; Relatório síntese, IRRIGART, 2007

(\*) = O rio Camanducaia é afluente do rio Jaguari; mas, neste quadro a área do rio Camanducaia não está incluída na área do rio Jaguari.

Há 76 municípios – total ou parcialmente – inseridos nas Bacias PCJ, sendo 64 paulistas e 5 mineiros. Dos municípios totalmente inseridos nas Bacias PCJ os dados do IBGE apontam para uma população total de 5,1 milhões em 2010 e população urbana de 4,9 milhões. Por ordem decrescente de população total, os 10 maiores municípios são Campinas (1.080.113 hab.); Jundiá (370.126 hab.), Piracicaba (364.571 hab.), Limeira (276.022 hab.), Sumaré (241.311 hab.), Americana (210.638 hab.), Indaiatuba (201.619 hab.), Hortolândia (192.692 hab.), Rio Claro (186.253 hab.), Santa Bárbara d'Oeste (180.009 hab.).

Os 4 municípios mineiros (Camanducaia, Extrema, Itapeva, e Toledo) respondem por uma população total da ordem de 64 mil habitantes e população urbana de 48 mil habitantes em 2010. A situação dos serviços públicos urbanos de abastecimento de água, esgotamento sanitário e tratamento de resíduos sólidos é objeto das figuras abaixo. O percentual de cobertura com serviços de água nas Bacias PCJ alcança 98%. Mas, há municípios com índices substancialmente menores, como Hortolândia, Campo Limpo Paulista, Cabreúva, Piracaia, Jarinu, Camanducaia e Itupeva. Quando a cobertura se distancia de 95-100%, são frequentes os casos de abastecimento com sistemas próprios (exemplo dos condomínios residenciais).

Quanto à coleta de esgotos, o percentual médio atinge 84,9%. O município de Hortolândia, com população acima de 200 mil habitantes, detém o pior índice dos municípios paulistas (9%); o município de Camanducaia apresenta o pior índice geral de todo o território (0%). No tratamento dos esgotos, as deficiências são mais salientes; o índice médio é de 41,8% (ou 49,3% em relação à vazão de esgoto coletada). Portanto, quase 60% dos esgotos urbanos gerados não recebem tratamento.<sup>6</sup>

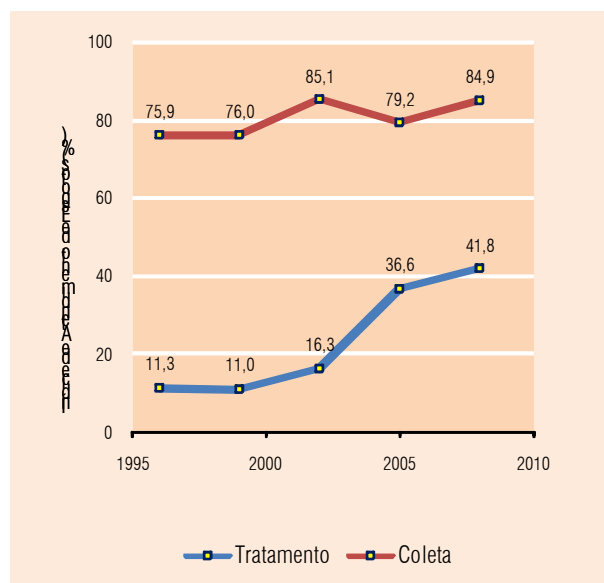
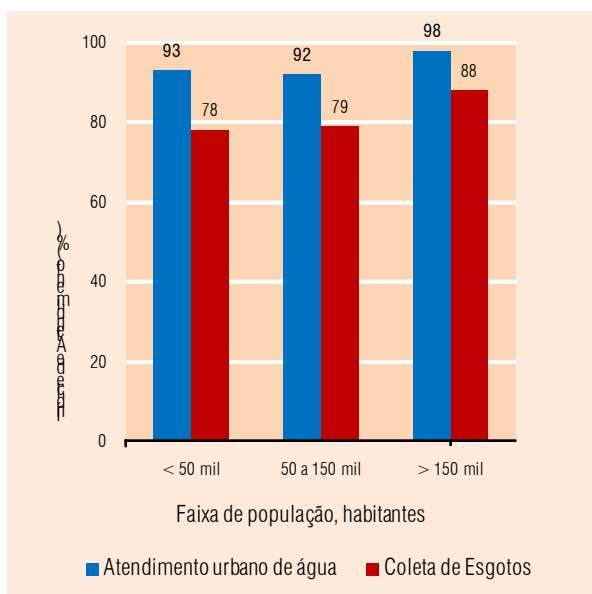
<sup>6</sup> Os dados referem-se ao ano de 2008. Posteriormente, a Sabesp, por exemplo, ampliou o sistema de coleta e finalizou a obra da estação de tratamento de esgotos (ETE) de Hortolândia; realizou, ainda, obra da ETE de Bragança Paulista. Estas informações deverão ser atualizadas.



SECRETARIA DE SANEAMENTO E RECURSOS HÍDRICOS  
DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA

Rua Boa Vista, 170/175 – Tel. 3293-8200/3293-8201 – CEP 01014-000 - São Paulo-SP

[www.dae.sp.gov.br](http://www.dae.sp.gov.br)



Fonte: Plano das Bacias dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá 2010 a 2020, COBRAPE, 2011.

A figura acima mostra também os índices de atendimento de esgotos segmentados por faixa de população. Os municípios maiores – isto é, aqueles com mais de 150 mil habitantes – possuem os maiores índices de atendimento com serviços de água, de coleta e de tratamento de esgotos. Observe-se que os índices de tratamento de esgotos, apesar dos níveis ainda baixos, vêm subindo consistentemente nos últimos 15 anos.

A figura a seguir traz também a avaliação, feita pela CETESB, dos sítios de disposição final de resíduos sólidos domiciliares existentes em cada município. Destes sítios, 36 estavam em condições adequadas, 13 em condições controladas e 10 foram considerados inadequados na época da publicação das informações pela CETESB (2006).<sup>7</sup> Considerando que os índices per capita de geração de resíduos são usualmente maiores nas cidades de maior porte, calcula-se que 79,4% dos resíduos gerados nas Bacias PCJ, ou seja, 2.121 toneladas/dia de resíduos estavam sendo dispostos em estabelecimentos adequados. Os sítios controlados recebiam cerca de 10,2% da produção total de resíduos (273 toneladas/dia). Aproximadamente 10,4% dos resíduos gerados (278 toneladas diárias) estavam sendo dispostos em estabelecimentos inadequados.

<sup>7</sup> O IQR (Índice de Qualidade de Aterro de Resíduos), adotado pela CETESB, é apurado a partir de questionários e anotações de campo. A qualificação de “controlado” representa uma situação intermediária entre “adequado” e “inadequado”.

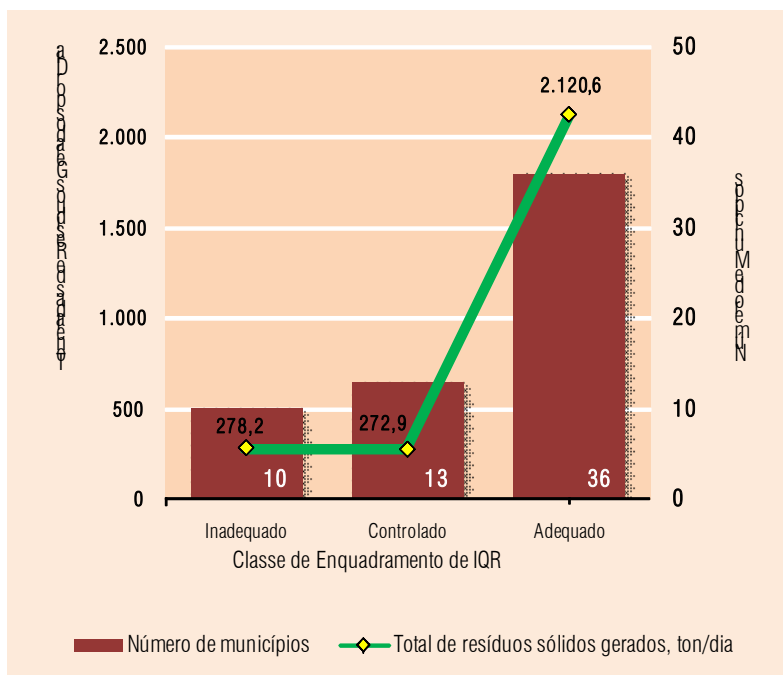




**SECRETARIA DE SANEAMENTO E RECURSOS HÍDRICOS  
DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA**

Rua Boa Vista, 170/175 – Tel. 3293-8200/3293-8201 – CEP 01014-000 - São Paulo-SP

[www.dae.sp.gov.br](http://www.dae.sp.gov.br)



Fonte: Plano das Bacias dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá 2010 a 2020, Cobrape, 2011.

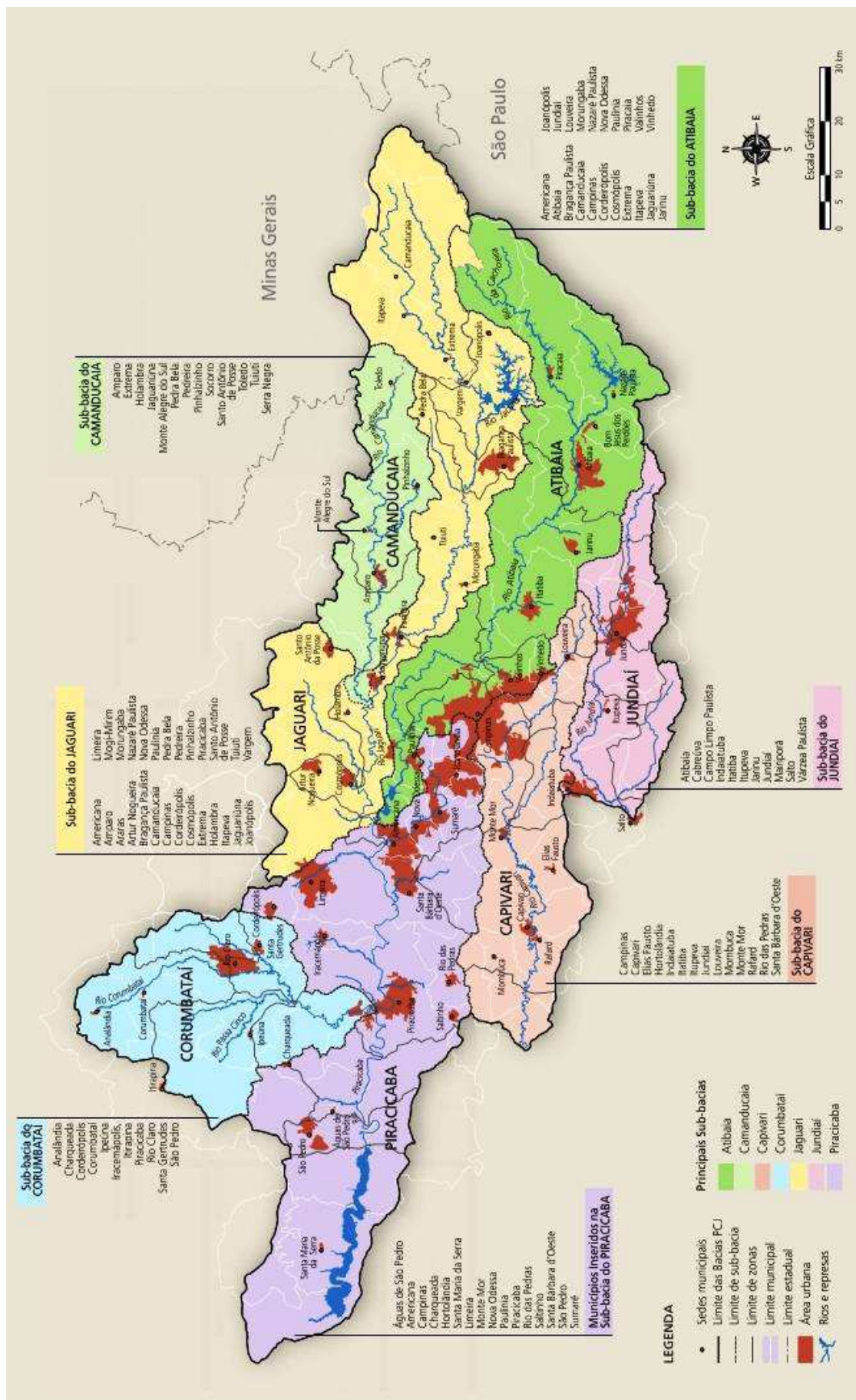
De maneira similar ao observado com o tratamento de esgotos, a evolução e o acompanhamento do IQR, no período compreendido entre 1997 e 2006, confirmam positivamente o resultado das ações de controle da poluição ambiental desenvolvidas. Em 1997, eram apenas 4 os municípios que operavam sítios considerados adequados; 25 localidades possuíam sítios controlados; 30 municípios, sítios inadequados.



## SECRETARIA DE SANEAMENTO E RECURSOS HÍDRICOS DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA

Rua Boa Vista, 170/175 – Tel. 3293-8200/3293-8201 – CEP 01014-000 - São Paulo-SP

[www.dae.sp.gov.br](http://www.dae.sp.gov.br)



Bacias dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiá (Fonte: Plano das Bacias dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá 2010 a 2020, COBRAPE, 2010)



### **I.1.1.2. Disponibilidades Hídricas da Bacia do Rio Piracicaba e Balanço Hídrico**

#### **Águas Subterrâneas**

De maneira geral, os recursos hídricos subterrâneos na Bacia do rio Piracicaba são pouco relevantes para o atendimento de demandas urbanas de maior magnitude. Não obstante, os aquíferos Tubarão e Cristalino são os principais fornecedores de água subterrânea, em geral para o reforço de abastecimento urbano e suprimento industrial nas Bacias PCJ.

O aquífero Cristalino é a unidade de maior extensão nas Bacias PCJ, com 6.037 km<sup>2</sup> (39%) sendo 4.717 km<sup>2</sup> na Bacia do Piracicaba, 310 km<sup>2</sup> na Bacia do Capivari e 1.009 km<sup>2</sup> na Bacia do Jundiá. Esta formação possui um potencial de oferta de água subterrânea para demandas locais e de menor expressão, com produtividades que variam de 1 a 12 m<sup>3</sup>/hora. Na porção superior da Bacia do Camanducaia podem chegar a 23 m<sup>3</sup>/hora.

Limitações semelhantes são encontradas também no aquífero Tubarão, com cerca de 3.790 km<sup>2</sup> (25% das Bacias PCJ), totalmente em São Paulo, ocorrendo principalmente nas Bacias do Piracicaba (2.435 km<sup>2</sup>) e do Capivari (1.227 km<sup>2</sup>). O aquífero Tubarão caracteriza-se pela produtividade de até 20 m<sup>3</sup>/hora chegando, em alguns casos, a produzir de 20 a 40 m<sup>3</sup>/hora.

O aquífero Guarani, devido a suas potencialidades em termos de reserva e produtividade, seria uma excelente opção para as Bacias PCJ, mas localiza-se na porção oeste da bacia (extensão de 2.136 km<sup>2</sup>, ou 14% das Bacias PCJ) não sendo favorável à exploração.

Os Aquíferos Aquicluda Passa Dois, Diabásio e Serra Geral – este com pequena presença nas bacias, ou o equivalente a 2% de seu território, mas com maior potencial para a sua exploração – complementam a formação das Bacias PCJ.

Diante dessas limitações, as Bacias PCJ dependem quase que unicamente dos mananciais superficiais para o abastecimento público de suas comunidades de maior porte.

A ilustração a seguir mostra a distribuição espacial dos aquíferos descritos, com as indicações das faixas de produtividades que normalmente podem ser obtidas nessas regiões.

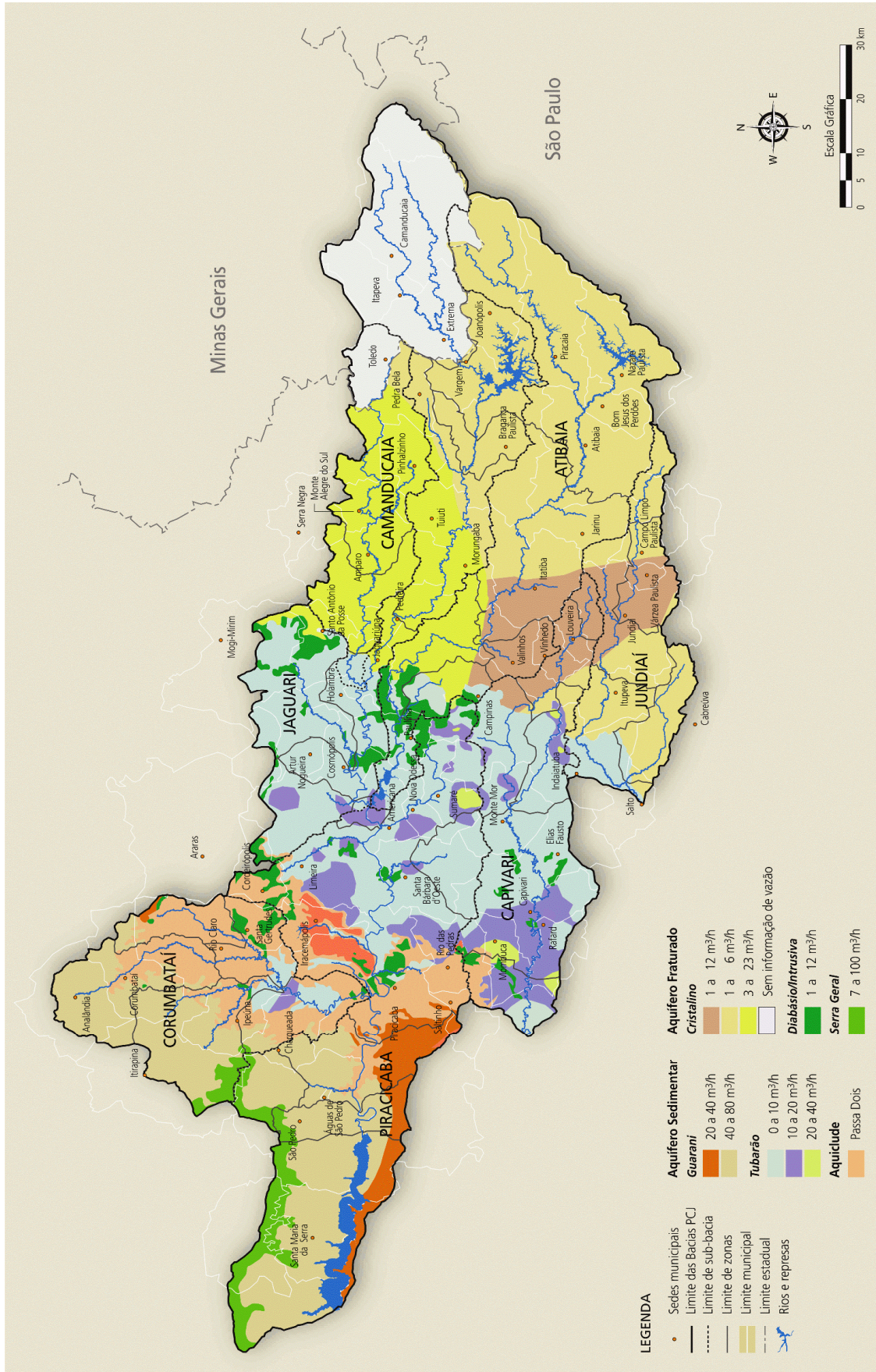




# SECRETARIA DE SANEAMENTO E RECURSOS HÍDRICOS DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA

Rua Boa Vista, 170/175 – Tel. 3293-8200/3293-8201 – CEP 01014-000 - São Paulo-SP

[www.dae.sp.gov.br](http://www.dae.sp.gov.br)



Localização dos aquíferos nas Bacias PCJ.





## Águas Superficiais

Quanto aos mananciais de superfície, foram estabelecidas cinco categorias segundo critérios adotados pela Secretaria de Estado do Meio Ambiente:

Nas Bacias PCJ há uma relação tensa entre a disponibilidade hídrica existente e a demanda crescente de vazões para os usos urbanos e econômicos. Esta tensão, por sua vez, é ampliada pela ausência – na porção da bacia à jusante do Sistema Cantareira – de estruturas significativas de regularização das águas, o que torna excessivamente vulneráveis os sistemas de abastecimento público de água. Esses riscos são agudamente ampliados por ocasião de fenômenos, não tão raros, de estiagem severa e prolongada.

Esta situação poderá ser agravada caso haja persistência das anomalias registradas pela ANA e o DAEE no documento “Dados de Referência acerca da Outorga do Sistema Cantareira” (Agosto 2013. V – 1.0), conforme descrito abaixo:

*“Para a análise das séries de vazões naturais médias mensais atualizadas dos rios Jaguari e Jacareí, Cachoeira, Atibainha e Juqueri, respectivamente nos aproveitamentos Jaguari-Jacareí, Cachoeira, Atibainha e Paiva Castro, foram determinados alguns parâmetros hidrológico-estatísticos referentes ao período entre janeiro de 1930 a dezembro de 2012.”*

No documento acima citado, a ANA e o DAEE apresentam as vazões naturais médias das sub-bacias afluentes aos aproveitamentos para três diferentes períodos, evidenciando “que as sub-bacias no Alto Rio Piracicaba apresentaram vazões médias no período entre 2004 a 2012 inferiores a média de longo termo (MLT), em especial a sub-bacia referente ao aproveitamento Cachoeira, que apresentou uma vazão média no período cerca de 30% inferior a MLT” (vide tabela abaixo). “Em relação ao reservatório de Jaguari-Jacareí, que responde pela maior parte da disponibilidade hídrica do Sistema Cantareira, a redução foi menos significativa, apresentando uma vazão média de 92% da MLT”, requerendo, ainda assim, uma avaliação cuidadosa tendo em vista a inter-relação entre os reservatórios Jaguari-Jacareí e o aproveitamento Pedreira, em particular, e entre o denominado Sistema Equivalente<sup>8</sup> e a Bacia PCJ em termos mais abrangentes.

### Vazões médias dos aproveitamentos no período 2004-2012 em relação a média de longo termo – MLT (1930 – 2012)

Período	Vazões Naturais Jaguari/Jacareí (%MLT*)	Vazões Naturais Cachoeira (%MLT*)	Vazões Naturais Atibainha (%MLT*)	Vazões Naturais Paiva-Castro (%MLT*)	Vazões Naturais Totais (%MLT*)	Vazões Naturais Totais Piracicaba (%MLT*)
2004-2012	92,2%	71,5%	86,7%	114,2%	89,8%	86,9%

\* MLT = Média calculada a partir das séries mensais no período entre jan/1930 e dez/2012

Para caracterizar as situações de estiagem as vazões de referência frequentemente utilizadas nos estudos de qualidade da água e disponibilidades hídricas são: Q<sub>7,109</sub>, Q<sub>95%</sub><sup>10</sup> e Q<sub>90%</sub><sup>11</sup>.

<sup>8</sup> Sistema composto pelos reservatórios Jaguari/Jacareí, Cachoeira e Atibainha.

<sup>9</sup> Q<sub>7,10</sub> = Vazão mínima média de 7 dias consecutivos com 10 anos de período de retorno.

<sup>10</sup> Q<sub>95%</sub> = Vazão igualada ou excedida em 95% do tempo (ou, vazões inferiores em apenas 5% do tempo).

<sup>11</sup> Q<sub>90%</sub> = Vazão igualada ou excedida em 90% do tempo (ou, vazões inferiores em apenas 10% do tempo).



**SECRETARIA DE SANEAMENTO E RECURSOS HÍDRICOS  
DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA**

Rua Boa Vista, 170/175 – Tel. 3293-8200/3293-8201 – CEP 01014-000 - São Paulo-SP

[www.dae.sp.gov.br](http://www.dae.sp.gov.br)



No Plano das Bacias PCJ 2010-2020<sup>12</sup> foi adotada a vazão Q7,10 como sendo a vazão de referência para fins de simulação dos cenários futuros de oferta e demanda hídrica deste Plano, e estudos de proposição de enquadramento dos corpos d'água em classes de uso.

A vazão Q7,10 é um valor referencial de natureza cautelosa, que tem a finalidade – sem prejuízo de medidas vinculadas ao uso racional da água e ao controle de perdas nos sistemas públicos de abastecimento – de proporcionar segurança maior às avaliações e projeções, reduzindo as possibilidades de risco e de impactos de situações hidrológicas adversas.

Para fins do presente *Termo de Referência*, e tendo em vista a melhor caracterização de disponibilidades hídricas, médias e mínimas das Bacias PCJ, incluiu-se também na análise a vazão média e a vazão Q95%.

Para o cálculo de disponibilidade hídrica real na Bacia do rio Atibaia e do rio Jaguari, foram computadas as vazões descarregadas pelos reservatórios do Sistema Cantareira, subtraindo-se a Q7,10 relativa à área de contribuição a montante dos reservatórios.

Com a Portaria DAEE nº 1213/04 (Renovação da Outorga do Sistema Cantareira), os valores a serem revertidos para a RMSP foram estipulados em ordem de prioridade, sendo de prioridade primária a vazão de 24,8 m<sup>3</sup>/s e prioridade secundária a vazão de 6,2 m<sup>3</sup>/s, o que totaliza a possibilidade de reversão de 31 m<sup>3</sup>/s para a RMSP. Para as Bacias PCJ, a vazão total de descarregamento foi estipulada em 5 m<sup>3</sup>/s, sendo na ordem de prioridade a vazão primária de 3 m<sup>3</sup>/s e secundária de 2 m<sup>3</sup>/s. Para efeito de contabilidade de disponibilidade hídrica e para a simulação dos cenários de detalhamento do Plano de Bacias PCJ, foi definida como premissa a descarga para jusante do Sistema Cantareira as vazões de ordem de prioridade primária, 3 m<sup>3</sup>/s, e secundária, 2 m<sup>3</sup>/s, num total de descarregamento de 5 m<sup>3</sup>/s, sendo a distribuição equitativa entre os reservatórios Jaguari-Jacaré, Cachoeira e Atibainha, isto é, 1,67 m<sup>3</sup>/s para cada reservatório. Ou seja, vazões descarregadas de 5 m<sup>3</sup>/s sendo 1,67 m<sup>3</sup>/s do reservatório Jaguari-Jacaré para a sub-Bacia do rio Jaguari, e 3,33 m<sup>3</sup>/s dos reservatórios Cachoeira e Atibainha para a sub-Bacia do rio Atibaia.

Existem duas transposições que influenciam na disponibilidade hídrica superficial. A Bacia do rio Jundiá recebe 1,2 m<sup>3</sup>/s, proveniente do rio Atibaia, destinada ao rio Jundiá-Mirim. A Bacia do rio Mogi-Guaçu, que não faz parte das Bacias PCJ, recebe 0,1 m<sup>3</sup>/s, proveniente do rio Camanducaia, captada pelo município de Serra Negra, que lança os seus efluentes na Bacia do rio Mogi-Guaçu.

A disponibilidade hídrica superficial nas Bacias PCJ, calculadas a partir de Q95% e Q7,10 e consideradas as regras estabelecidas para o Sistema Cantareira e as transposições acima descritas, resulta nos valores apresentados no Quadro a seguir.

Todavia, tendo em vista o vencimento da outorga para o Sistema Cantareira em agosto de 2014, para efeito dos estudos hidrológicos e de disponibilidades hídricas para elaboração do EIA/RIMA para as Barragens Pedreira e Duas Pontes, deverão ser levantados, conferidos, compatibilizados e integrados todos os dados, informações e diretrizes resultantes do processo de renovação dessa outorga às informações constantes neste *Termo de Referência* e em suas partes constituintes.

---

<sup>12</sup> Plano das Bacias dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiá 2010 a 2020, COBRAPE, 2011



SECRETARIA DE SANEAMENTO E RECURSOS HÍDRICOS  
DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA

Rua Boa Vista, 170/175 – Tel. 3293-8200/3293-8201 – CEP 01014-000 - São Paulo-SP

[www.dae.sp.gov.br](http://www.dae.sp.gov.br)



Sub-bacias	(a) Condições naturais			(b) Condições remanescentes (*)			Reversões	Descargas do SC	(g) Q <sub>disponível</sub>			(i)		
	AD <sub>s</sub> km <sup>2</sup>	Q <sub>med</sub>	G <sub>0,95</sub> %	Q <sub>7,10</sub>	AD <sub>s</sub> km <sup>2</sup>	Q <sub>med</sub>			G <sub>0,95</sub> %	Q <sub>7,10</sub>	Q <sub>med</sub>		G <sub>0,95</sub> %	Q <sub>7,10</sub>
Atibaia (1.4)	2.869	31,27	13,57	9,01	2.165	22,35	9,70	6,41	-1,20	3,33	24,48	11,83	8,54	3
Camanducaia (1.5)	1.030	14,67	5,33	3,60	1.030	14,67	5,33	3,60	-0,10	-	14,57	5,23	3,50	1
Corumbataí (1.2)	1.679	21,04	7,64	4,70	1.679	21,04	7,64	4,70	-	-	21,04	7,64	4,70	2
Jaguari (1.3)	3.290	40,81	15,35	10,29	2.060	21,54	8,36	5,53	-	1,67	23,21	10,03	7,20	2
Piracicaba (1.1)	3.701	36,53	13,26	8,16	3.701	36,53	13,26	8,16	-	-	36,53	13,26	8,16	2
<b>Total Piracicaba (1)</b>	<b>12.569</b>	<b>144,32</b>	<b>55,15</b>	<b>35,76</b>	<b>10.635</b>	<b>116,13</b>	<b>44,29</b>	<b>28,40</b>	-	-	<b>119,83</b>	<b>47,99</b>	<b>32,10</b>	
Capivari (3)	1.621	11,41	4,13	2,38	1.621	11,41	4,13	2,38	-	-	11,41	4,13	2,38	4
Jundiá (2)	1.114	10,97	3,98	2,30	1.114	10,97	3,98	2,30	1,20	-	12,17	5,18	3,50	4
<b>Total PCJ (1+2+3)</b>	<b>15.304</b>	<b>166,70</b>	<b>63,26</b>	<b>40,44</b>	<b>13.370</b>	<b>138,51</b>	<b>52,40</b>	<b>33,08</b>	-	-	<b>143,41</b>	<b>57,30</b>	<b>37,98</b>	



Fonte dos dados deste quadro:

Colunas (a), (b) e (c) = Relatório de Situação 2002-2003 (Irrigart, 2004).

Colunas (d), (e) e (f) = Calculados com base nos dados do Relatório de Situação 2002-2003 (Irrigart, 2004).

Colunas (g) e (h) = Calculados a partir de dados das colunas (d), (e), reversões de água e descargas do Sistema Cantareira.

Coluna (i) = Plano das bacias dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiá 2010 a 2020 (Cobrape, 2011).

(\*) = Valores referentes à área de drenagem remanescente (excluindo-se totalmente as áreas à montante das barragens do Sistema Cantareira).

(1) 0,1 m<sup>3</sup>/s da reversão pelo município de Serra Negra;

(2) 1,67 m<sup>3</sup>/s descarregados pelo Reservatório Jacaré-Jaguari;

(3) Transposição de 1,2 m<sup>3</sup>/s para a Bacia do rio Jundiá, e inclusão de 3,33 m<sup>3</sup>/s descarregados pelo Reservatórios Atibaia e Cachoeira.

(4) Q<sub>7,10</sub> mais 1,2 m<sup>3</sup>/s da transposição proveniente da sub-bacia do rio Atibaia.



### I.1.2. Sistema Cantareira e seus reflexos

O Sistema Cantareira<sup>13</sup> é o maior sistema produtor operado pela Sabesp com capacidade para fornecer 33 m<sup>3</sup>/s de água para uma população de 8,8 milhões de pessoas localizadas nas zonas norte, central, leste e oeste da capital e nos municípios de Franco da Rocha, Francisco Morato, Caieiras, Osasco, Carapicuíba e São Caetano do Sul e parte dos municípios de Guarulhos, Barueri, Taboão da Serra e Santo André.

Com uma área de drenagem total de 2.303 km<sup>2</sup>, produz 33 m<sup>3</sup>/s, dos quais 31 m<sup>3</sup>/s na Bacia hidrográfica do rio Piracicaba e apenas 2 m<sup>3</sup>/s na Bacia do Alto Tietê, no rio Juqueri. Dos 31 m<sup>3</sup>/s da Bacia do Piracicaba, 22 m<sup>3</sup>/s provêm dos reservatórios Jaguari-Jacareí, cujas bacias estão inseridas majoritariamente no Estado de Minas Gerais. As regras de outorga atuais preveem a retirada de, no máximo, 31 m<sup>3</sup>/s de água para o abastecimento da RMSPP, e de 5 m<sup>3</sup>/s para as Bacias PCJ.

O Sistema Cantareira é composto por:

Cinco reservatórios de regularização de vazões: Jaguari e Jacareí (interligados); Cachoeira; Atibainha e Juqueri (ou Paiva Castro);

Túneis e canais de interligação para transferência de água de uma represa para outra mais à jusante;

Uma estação elevatória de água: a Elevatória de Santa Inês, responsável por recalcar a água dos cinco reservatórios captada no último deles;

Um reservatório – Águas Claras – que pela sua capacidade e vazão veiculada pode ser considerado como o “pulmão” do sistema, visando a manutenção de um fluxo contínuo de água para a ETA Guaraú;

Uma estação de tratamento de água: a ETA do Guaraú.

O reservatório que fica no alto da Serra da Cantareira (Águas Claras) entrou em funcionamento em 1971. A primeira barragem, de Paiva Castro, entrou em operação em maio de 1973. Em seguida foram construídas as barragens de Cachoeira (novembro de 1974), Atibainha (fevereiro de 1975), e finalmente a de Jaguari-Jacareí (maio de 1982).

As ilustrações seguintes apresentam a situação geográfica e o esquema da configuração hidráulica do sistema.

---

<sup>13</sup> Os dados e informações sobre o Sistema Cantareira devem ser analisados, conferidos, atualizados e compatibilizados com as informações da versão final do documento “Dados de Referência acerca da Outorga do Sistema Cantareira”, elaborado pela Agência Nacional de Águas – ANA e pelo Departamento de Águas e Energia Elétrica – DAEE. A versão deste documento disponibilizada pela ANA e o DAEE até a data de elaboração deste Termo de Referência é a de Agosto 2013 – V 1.0.

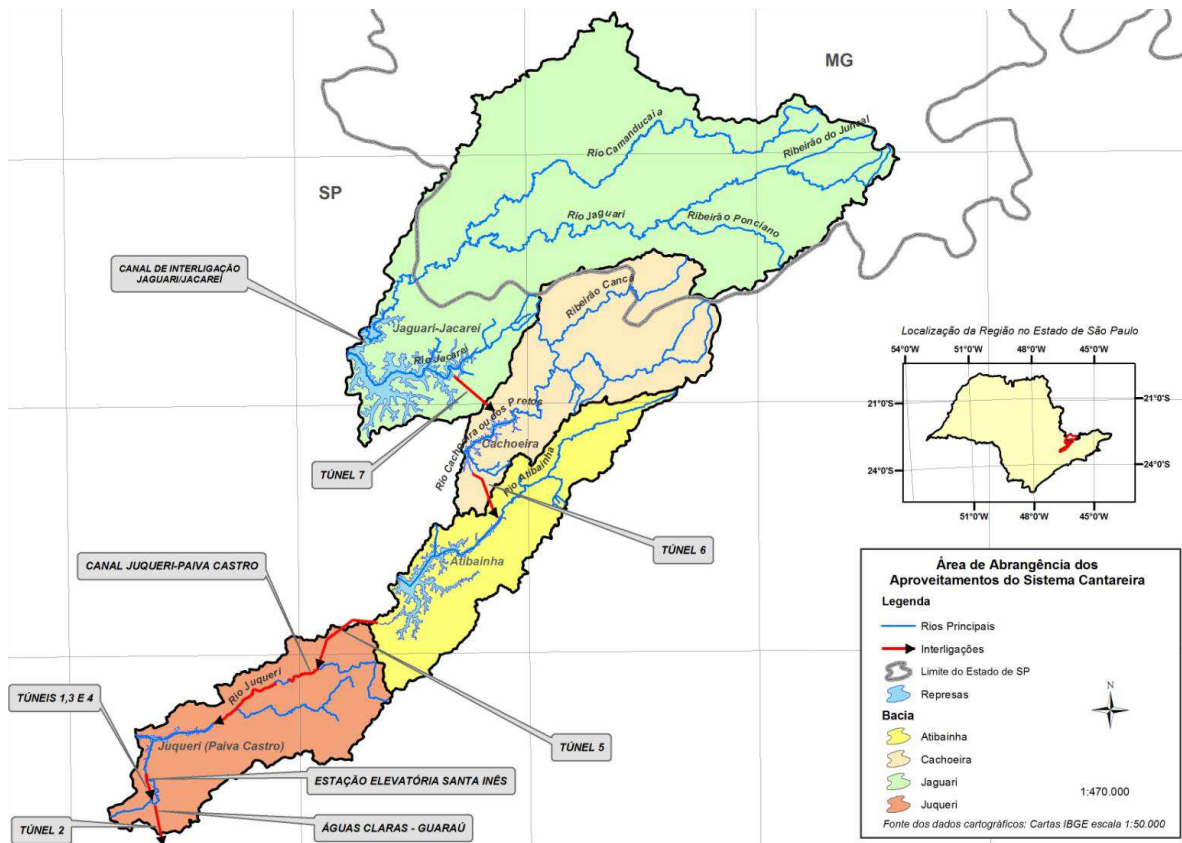




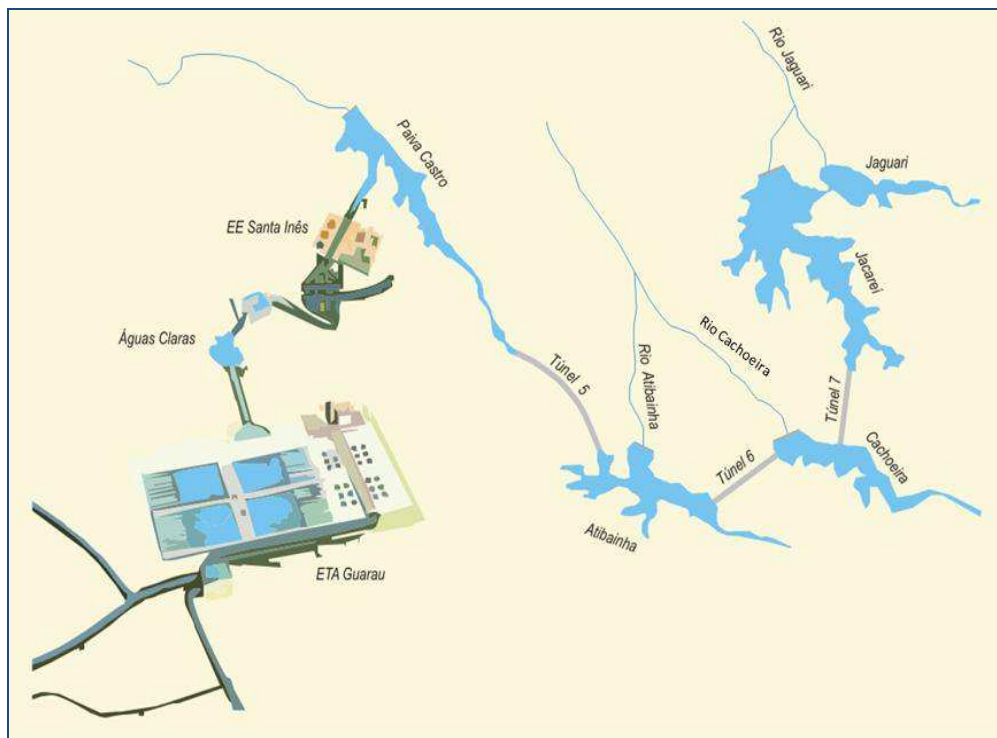
**SECRETARIA DE SANEAMENTO E RECURSOS HÍDRICOS  
DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA**

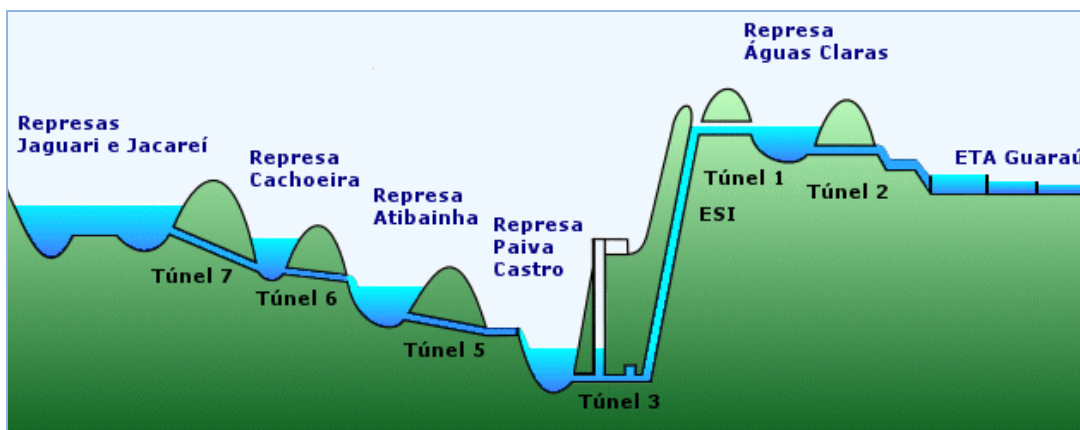
Rua Boa Vista, 170/175 – Tel. 3293-8200/3293-8201 – CEP 01014-000 - São Paulo-SP

[www.dae.sp.gov.br](http://www.dae.sp.gov.br)



Fonte: RELATÓRIO DE CONSOLIDAÇÃO DAS PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS OPERACIONAIS DO SISTEMA CANTAREIRA, Relatório Final, Sabesp/Hidro, Outubro de 2009 – V 3.0.





As informações hidrológicas da região e as principais características hidráulicas dos reservatórios estão apresentadas nos quadros a seguir.

Características	Jaguari-Jacareí	Cachoeira	Atibainha	Paiva Castro
Precipitação média (mm/ano)	1.592	1.763	1.642	1.593
Área de drenagem (km <sup>2</sup> )	1.230	392	312	369
Vazão média (m <sup>3</sup> /s)	25,2	8,5	6,0	4,6
Volume útil (hm <sup>3</sup> )	808,1	69,8	95,3	7,6
Volume morto (hm <sup>3</sup> )	239,4	46,8	195,0	25,3
Área inundada máxima (km <sup>2</sup> )	49,6	8,6	21,9	4,6
Área inundada mínima (km <sup>2</sup> )	21,2	5,2	18,0	3,8
Nível d'água Máxima Normal (m)	844,00	821,88	786,72	745,61
Nível d'água Mínimo Normal (m)	820,80	811,72	781,88	743,80
Cota do coroamento (m)	847,00	827,67	791,32	750,24
Cota crista vertedor (m)	834,97	821,88	786,72	739,02

Fonte: Dados atualizados através do RELATÓRIO DE CONSOLIDAÇÃO DAS PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS OPERACIONAIS DO SISTEMA CANTAREIRA, Relatório Final, Sabesp/Hidro, outubro de 2009 – V 3.0.

Com a implantação do Sistema Cantareira para o abastecimento da Grande São Paulo, na década de 70, e o crescimento muito acima do previsto nos estudos até então realizados, a Bacia do rio Piracicaba passou a enfrentar sérios problemas de deficiência hídrica em épocas de estiagem.

Nas décadas de 70 a 80, a absoluta falta de serviços de coleta e tratamento de esgotos urbanos e a intensa atividade industrial, de um lado consumindo cada vez mais água, e de outro, com os efluentes não tratados, agravaram o quadro de poluição das águas.

Inúmeros relatórios dessa época descrevem a situação crítica de trechos apreciáveis dos rios Atibaia, Piracicaba e Capivari, totalmente comprometidos pela poluição, sendo considerados pela CETESB como impróprios para abastecimento das populações. Apesar disso, cidades importantes como Piracicaba e Americana possuíam captações de águas nesses rios, que recebiam esgotos não tratados de mais de 2 milhões de habitantes, em situação de graves riscos



**SECRETARIA DE SANEAMENTO E RECURSOS HÍDRICOS  
DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA**

Rua Boa Vista, 170/175 – Tel. 3293-8200/3293-8201 – CEP 01014-000 - São Paulo-SP

[www.dae.sp.gov.br](http://www.dae.sp.gov.br)



à saúde pública. Em situação menos grave, mas não menos preocupante, estavam as cidades de Valinhos, Vinhedo, Campinas, Sumaré, Limeira, Paulínia, Amparo e outras.

A sociedade civil da região, especialmente na cidade de Piracicaba, sob a liderança da Associação de Engenheiros e Arquitetos de Piracicaba – AEAP, lançou uma campanha denominada “Ano 2000 – Redenção Ecológica da Bacia do Rio Piracicaba” a qual resultou numa Carta de Reivindicações ao Governador do Estado na segunda metade da década de 1980, solicitando a implementação de amplo conjunto de ações para recuperação e proteção das águas. Na mesma linha, o documento da AEAP foi o embrião de uma forte articulação política dos prefeitos da região pela recuperação da Bacia do rio Piracicaba.

Em 1989 foi fundado o Consórcio Intermunicipal das Bacias dos Rios Piracicaba e Capivari, que passou a articular uma forte ação técnica e política em prol de estudos e pressão pela recuperação das águas. Em razão da vinculação hídrica das Bacias dos rios Piracicaba e Capivari, devido principalmente ao lançamento de cerca de 50% dos esgotos de Campinas, estava claro que o mesmo deveria ocorrer no campo político, daí o Consórcio ter nascido com abrangência em duas bacias.

Devido aos aspectos críticos de degradação da qualidade de água e de sua escassez para consumo de sua própria população, fatos somados à crescente pressão política exercida pela região, a Bacia do rio Piracicaba foi declarada pelo governo do Estado como “bacia crítica e modelo básico de gestão dos recursos hídricos”, conforme o Decreto Estadual nº 28.489 de 09 de junho de 1988.

O primeiro Plano Estadual de Recursos Hídricos, aprovado pelo Decreto nº 32.954 de 07 de fevereiro de 1991, apresentava com destaque o problema de degradação de recursos hídricos na Bacia do Piracicaba e o elenco dos respectivos programas prioritários, em especial o tratamento de esgotos urbanos e a construção de barragens de regularização para aumento de disponibilidades hídricas na bacia.

Em seguida foi promulgada a lei nº 7.663 de 30 de dezembro de 1991 instituindo a Política Estadual de Recursos Hídricos. No artigo segundo de suas Disposições Transitórias a lei criou o Comitê das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiáí (Comitê PCJ), formalmente instalado em 18 de novembro de 1993, tendo sido o primeiro Comitê de Bacia do Estado de São Paulo. A área de abrangência foi estendida a três bacias, em razão da vinculação hídrica com o rio Capivari, já referida, e com o rio Jundiáí em razão de antiga reversão das águas do rio Atibaia para abastecimento da cidade de Jundiáí.

Um marco importante também, dessa época, é o Decreto nº 34.530 de 30 de dezembro de 1991 criando o Grupo de Trabalho para estudar e propor a forma de atuação integrada na implantação de programas de proteção, conservação e recuperação dos recursos hídricos das Bacias hidrográficas dos rios Piracicaba e Capivari. Desse trabalho resultou um documento (março de 1992) que deveria ser encaminhado ao COFLEX e ao Banco Mundial visando à obtenção de recursos externos para implementação dos programas.

No entanto, as características dos componentes propostos nos programas, e a complexidade do arranjo institucional para gerir tais programas, contribuíram para inibir a ação mais global na bacia visando a reversão do quadro de escassez hídrica e da baixa qualidade das águas. A maior complexidade residia na ausência de um responsável pelo empréstimo vinculado ao objeto principal das ações, ou seja, o tratamento de esgotos domésticos, cujos operadores dos serviços eram – e ainda são – na maioria representados por entidades municipais autônomas distribuídas pelas três bacias.



**SECRETARIA DE SANEAMENTO E RECURSOS HÍDRICOS  
DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA**

Rua Boa Vista, 170/175 – Tel. 3293-8200/3293-8201 – CEP 01014-000 - São Paulo-SP

[www.dae.sp.gov.br](http://www.dae.sp.gov.br)



Em 2002 foi instalado o Comitê Federal das Bacias PCJ, conforme Lei Federal nº 9433/97 e, mais recentemente, em 27 de março de 2008, o Comitê Piracicaba-Jaguari (CBH-PJ), na parte mineira da bacia, conforme Lei Estadual no 13.199, de 29 de janeiro de 1999, de Minas Gerais, ambos de forma articulada com o pioneiro Comitê instalado em razão da lei paulista. Hoje tais colegiados, embora regidos por diferentes legislações, atuam de forma harmônica em termos de planejamento, gerenciamento e aplicação de recursos, sob a denominação comum de Comitês PCJ.

Ao longo da década de 90 o poder de alavancagem de investimentos representado pela ação coordenada inicialmente pelo DAEE e Consórcio PCJ e na sequência os Comitês PCJ, fomentaram uma cultura regional para a elaboração de projetos básicos e executivos para obras de afastamento e tratamento de esgotos. A existência de projetos foi importante para concretizar iniciativa dos governos federal, estadual e dos próprios operadores dos serviços de saneamento, a partir de meados da última década, de investimentos mais significativos em obras de tratamento de esgotos urbanos, os quais estão atenuando o quadro negro de qualidade das águas imaginado na década de 80. Essa ação elevou o índice de tratamento de praticamente zero naquela época para cerca de 42% do esgoto coletado (em 2010).

Embora o balanço hídrico regional não registre déficits que tenham ocasionado racionamentos ao longo dos principais cursos d'água, nos períodos de estiagem há frequentes registros de dificuldades para o tratamento das águas devido à alta concentração de poluentes ainda remanescentes. Citam-se como exemplos mais críticos as captações de Valinhos, Campinas e Sumaré, no rio Atibaia; Americana e Piracicaba, no rio Piracicaba, esta última transferida, ainda nos anos 80, para o rio Corumbataí devido à degradação das águas. Esse fato também, desde os anos 80, motivou a organização dos operadores dos serviços de saneamento, com apoio do DAEE e CETESB, a se reunirem mensalmente para avaliação da situação de qualidade e quantidade das águas. Primeiro num grupo denominado "Operação Estiagem", depois incorporado pelo Comitê PCJ como "Grupo de Monitoramento" e, atualmente, no âmbito dos Comitês PCJ, estruturado como "Câmara Técnica de Monitoramento Hidrológico – CT-MH".

Não obstante, o quadro geral de criticidade hídrica das Bacias dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiá, em termos de quantidade e qualidade, tem levado os Comitês das Bacias PCJ a propor, aos órgãos outorgantes do Estado e da União: (i) a não emissão de outorgas para instalação de novas indústrias com alto consumo de água (comprometendo o próprio desenvolvimento da região) e (ii) medidas compensatórias que resultem em mais água para essas bacias.

No primeiro caso podem ser citadas as negativas de outorga para as usinas termelétricas de Paulínia e Carioba, na Bacia do Piracicaba, e para a ampliação da indústria automobilística Toyota, na Bacia do rio Jundiá.

No segundo caso verificam-se dois exemplos relativamente recentes:

- Portaria DAEE nº 1.213, de 06 de agosto de 2004 (de renovação de outorga do Sistema Cantareira) que no seu artigo 16 estabeleceu que "A Sabesp deverá providenciar, no prazo de até 30 (trinta) meses, estudos e projetos que viabilizem a redução de sua dependência do Sistema Cantareira, considerando os Planos de Bacia dos Comitês PCJ e Alto Tietê";
- Deliberação Conjunta dos Comitês PCJ nº 058/06, de 12 de dezembro de 2006 (relativo ao pedido de aumento de outorga da REPLAN no rio Jaguari), que condicionou a emissão dessa outorga à realização de "Estudos sobre o aumento da disponibilidade hídrica, principalmente a montante da captação da REPLAN, na Bacia do rio Jaguari...". Essa Deliberação resultou na contratação da empresa de consultoria ENGEORPS, pela PETROBRÁS, para a realização do estudo denominado "Programa de Ações a ser implementado na área de influência da Refinaria de Paulínia – REPLAN".





Nos últimos 40 anos foram elaborados inúmeros estudos e planos envolvendo as Bacias dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiá; todos eles convergem para dois temas principais: tratamento de esgotos urbanos e construção de barragens de regularização para aumentar a disponibilidade hídrica na região.

O estudo das barragens de regularização à jusante do Sistema Cantareira teve início no DAEE, no início da década de 70, visando atender às recomendações dos estudos do Convênio HIBRACE<sup>14</sup> (concluído em 1969). Nessa época o governo do Estado de São Paulo, decidira pela implantação do Sistema Cantareira, embasado, dentre outros, nos estudos do Convênio HIBRACE, considerados até hoje um marco do setor.

Consta, na carta de apresentação ao DAEE, do relatório parcial do Convênio HIBRACE de número R21-366<sup>15</sup> de 31 de março de 1966, dentre outras, a seguinte recomendação:

larização. Deve-se observar, entretanto, que mesmo que não seja realizada esta reversão, se rá necessária a construção de um reservatório de regularização do rio Atibaia, a montante de Campinas, a fim de controlar a poluição e garantir futuramente a preservação da qualidade da água;

Assim, a partir da década de 70 foram efetuados estudos internos no DAEE, não só do rio Atibaia mas também do rio Jaguari e rio Camanducaia surgindo as primeiras propostas de barramentos nesses rios. Esses estudos evoluíram, mais tarde, para diversos outros estudos de planejamento de recursos hídricos dessas regiões, sendo o mais conhecido o “Plano Integrado de Aproveitamento e Controle dos Recursos Hídricos das Bacias do Alto Tietê, Piracicaba e Baixada Santista”, do Consórcio HIDROPLAN,<sup>16</sup> concluído em 1995.

Nos estudos do HIDROPLAN o atendimento às demandas de todos os municípios considerou o binômio quantidade-qualidade, tendo sido analisados diversos sistemas produtores concluindo-se pela prioridade no tratamento de esgotos urbanos e a tomada de medidas para que não inviabilizassem a utilização futura da barragem no rio Jaguari e no rio Camanducaia, constituindo-se “reservas de manancial” capazes de atender as necessidades futuras.

Com isso, as orientações foram direcionadas para o tratamento de efluentes urbanos e industriais, e hoje as Bacias do PCJ já contam com inúmeras estações de tratamento de esgotos urbanos implantadas e em operação. Todavia, a construção de barragens de regularização não evoluiu para as fases subsequentes de estudos e projetos – até hoje. As barragens, por serem de interesse multissetorial e com benefícios difusos em toda a bacia hidrográfica, são de implementação mais complexa e não surgiu, até o momento, uma liderança institucional que

<sup>14</sup> Convênio HIBRACE: Consórcio de empresas de consultoria Hidroservice, Brasconsult e Cesa (posteriormente designada Planidro) que elaborou, de 1966 a 1969, para o DAEE - Departamento de Águas e Energia Elétrica, do Estado de São Paulo, o estudo de título “Desenvolvimento Global dos Recursos Hídricos das Bacias do Alto Tietê e Cubatão - Plano Diretor de Obras”.

<sup>15</sup> De título: “Estudos socioeconômicos e sanitários preliminares da região dos rios Juqueri, Atibaia e Jaguari, tendo em vista as possibilidades da eventual utilização destes cursos d’água para o abastecimento de São Paulo”.

<sup>16</sup> Consórcio HIDROPLAN: Consórcio de empresas de consultoria HIDROCONSULT, COPLASA, MAUBERTEC, FIGUEIREDO FERRAZ e ETEP.



congregasse as entidades setoriais interessadas no sentido de conduzir o processo de implementação. Somente agora o Estado, por decisão direta do Senhor Governador, em 31 de julho de 2012, em evento público dos Comitês PCJ, realizado em São Pedro, resolveu atribuir ao DAEE a responsabilidade pela liderança desse processo.

Dois estudos mais recentes contribuíram para a aceleração desse processo envolvendo as barragens: (i) O Plano Diretor de Aproveitamento de Recursos Hídricos para a Macrometrópole Paulista; e (ii) Modernização da Refinaria de Paulínia – REPLAN da Petrobras e o estudo das barragens (decorrentes da Deliberação Conjunta dos Comitês PCJ nº 058/06 já referida), descritos a seguir nos itens 1.2 e 1.3 respectivamente.

### **I.1.3. Plano Diretor de Aproveitamento de Recursos Hídricos para a Macrometrópole Paulista<sup>17</sup>**

A perspectiva de generalização do quadro de carência hídrica, com o inexorável comprometimento do desenvolvimento regional e do próprio Estado, não só da região da Bacia dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiá, mas também, da Grande São Paulo, Baixada Santista, Vale do Paraíba e da região do Médio Tietê (Salto, Itu, Sorocaba, etc.) levou o Governo de São Paulo à instituição – por meio do Decreto no 52.748, de 26 de fevereiro de 2008 – de um Grupo de Trabalho envolvendo as Secretarias de Estado de Economia e Planejamento – SEP (atual Secretaria de Planejamento e Desenvolvimento Regional – SPDR); Saneamento e Energia – SSE (atual SSRH – Saneamento e Recursos Hídricos); e do Meio Ambiente – SMA.

Além do objetivo macro descrito, o Plano visou oferecer subsídios técnicos ao atendimento de uma das condicionantes da outorga do Sistema Cantareira à Sabesp, em 2004, expressa no seu artigo 16<sup>18</sup>. A requerida “diminuição da dependência do Sistema Cantareira”, na avaliação sobre possíveis alternativas, depende de soluções que extrapolam as competências político-institucionais daquela empresa, razão pela qual o tema foi absorvido pelo Governo.

O propósito desse Grupo foi o de revisar e analisar os planos e estudos existentes e sugerir um conjunto de alternativas de novos mananciais para o uso múltiplo de recursos hídricos da Macrometrópole, visando a contribuir para o seu desenvolvimento sustentável com prioridade para o abastecimento público, bem como definir diretrizes para o aproveitamento dos mananciais existentes e medidas de racionalização do uso da água até o horizonte de 2035.

A Macrometrópole Paulista é uma macrorregião do Estado com o mais forte dinamismo econômico e social do País, compreendendo uma área de 21% do Estado de São Paulo onde se reúnem mais de 30 milhões de habitantes (75% do Estado de SP) em 180 municípios e que concentra 77% do PIB do Estado de São Paulo.

Os estudos para uma região tão ampla como esta teve origem na constatação de que o problema da escassez hídrica há longa data, não é mais exclusivo da Região Metropolitana de São Paulo devendo ser estudado em todo território da denominada Macrometrópole Paulista. Constatou-se ainda que, em função dos diferentes usos e usuários da água e, em particular, da diversidade de operadores dos sistemas de saneamento e de inúmeros conflitos que envolvem os recursos hídricos, o problema requeria uma ação de planejamento integrado conduzida diretamente pelo Governo do Estado, em sintonia com os instrumentos de planejamento das principais políticas públicas afetas.

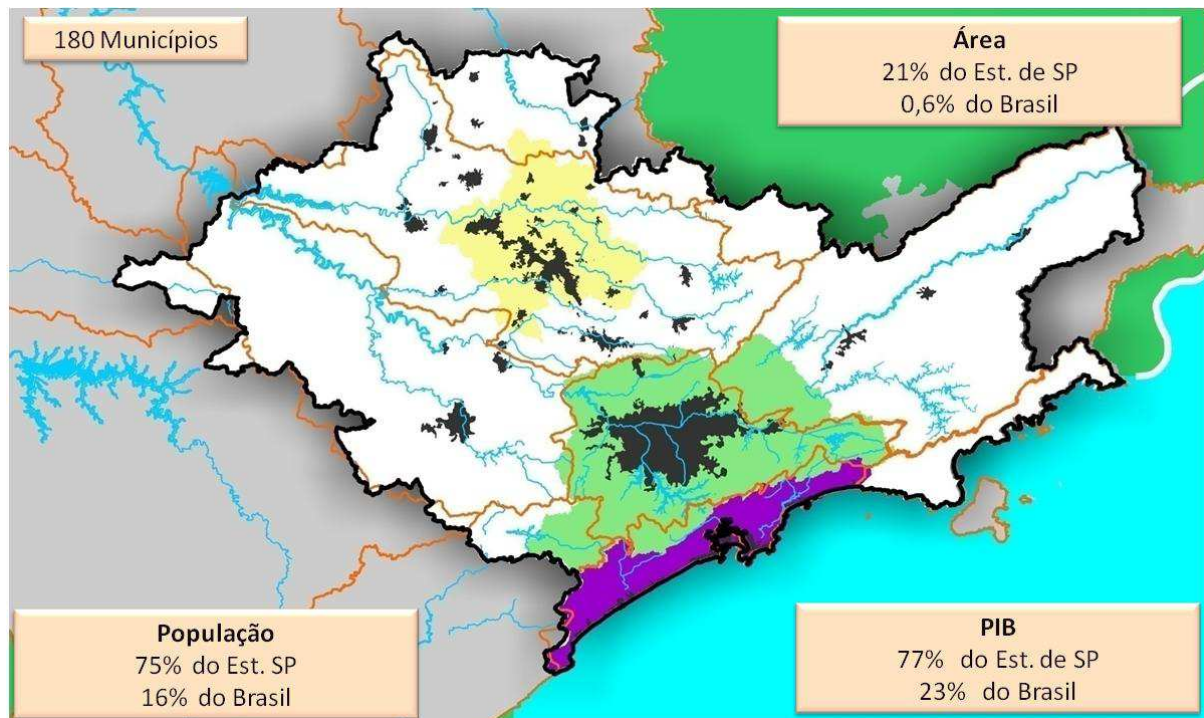
<sup>17</sup> Ver Nota Nº 5.

<sup>18</sup> Artigo 16 – A Sabesp deverá providenciar, no prazo de até 30 (trinta meses), estudos e projetos que viabilizem a redução de sua dependência do Sistema Cantareira, considerando os Planos de Bacia dos Comitês PCJ e AT. (Obs.: Esse prazo foi reti-ratificado em 23-dez-2008 (Autos DAEE nº 9805040 - 8º volume) para até 30-jun-2010).



Para efeito deste decreto, a Macrometrópole de São Paulo foi considerada como sendo composta pelas Regiões Metropolitanas de São Paulo (RMSP), Campinas (RMC) e Baixada Santista (RMBS), acrescida de regiões limítrofes ou adjacentes de interesse para o objetivo dos trabalhos definidos no referido decreto. Estão incluídas nessa Macrometrópole, total ou parcialmente, as Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHI) do Alto Tietê (AT); do Piracicaba, Capivari e Jundiáí (PCJ); da Baixada Santista (BS); do Sorocaba e Médio Tietê (SMT); do Paraíba do Sul (PS) e outras que indiretamente compõem a área de influência deste conjunto ou que sejam de interesse para os trabalhos.

O Grupo de Trabalho assim constituído elaborou o Termo de Referência, e com base nisso foi contratado, no final de 2008, o estudo de título “Plano Diretor de Aproveitamento de Recursos Hídricos para a Macrometrópole Paulista” com a COBRAPE – Cia. Brasileira de Projetos e Empreendimentos.



Fonte: COBRAPE, 2012

Os estudos para a Macrometrópole Paulista trabalharam com horizonte de longo prazo (2035), analisando os grandes déficits hídricos em toda a região e a situação das demandas de água dos principais setores usuários (abastecimento público, agricultura irrigada e abastecimento industrial).

O quadro seguinte ilustra, comparativamente, as demandas totais de água (abastecimento público, agricultura irrigada e abastecimento industrial) para as Bacias PCJ segundo diversos estudos e levantamentos existentes, incluindo-se a mais recente projeção para o ano 2035, decorrente dos estudos da Macrometrópole Paulista, da Cobrape.

Constata-se uma variação apreciável de valores de demanda conforme os estudos existentes – devido à precariedade de informações básicas para esses estudos e as diferenças metodológicas na sua avaliação – indicando demandas totais em torno de 40 m<sup>3</sup>/s para a situação atual.

Comparando-se as demandas totais de água com a produção média de água em toda a Bacia dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiáí em épocas de estiagem – usualmente representada pela sua



**SECRETARIA DE SANEAMENTO E RECURSOS HÍDRICOS**  
**DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA**

Rua Boa Vista, 170/175 – Tel. 3293-8200/3293-8201 – CEP 01014-000 - São Paulo-SP

[www.dae.sp.gov.br](http://www.dae.sp.gov.br)



$Q_{7,10}$ , ou seja, a vazão mínima de 7 dias consecutivos e 10 anos de período de recorrência – de cerca de 40,8 m<sup>3</sup>/s, conclui-se que praticamente não há mais saldo hídrico na bacia hidrográfica.

Todavia, essa comparação não é muito adequada, pois, na prática, essas demandas estão localizadas ao longo dos rios principais, com captações e lançamentos sucessivos e retorno de parte das águas utilizadas e tratadas, além das descargas liberadas para jusante pelo Sistema Cantareira. Fica evidente, no entanto, o quadro de escassez hídrica das Bacias PCJ ilustrando a necessidade de novos aportes hídricos na bacia.

Ano	Demandas de água, m <sup>3</sup> /s					Fonte de referência
	Urbano	Industrial	Irrigação/Rural	Outros Usos	Soma	
1994	12,72	12,11	11,34		36,17	R Sit 1994
1999	18,31	16,31	7,92	0,08	42,62	R Sit 1999
2004	17,05	13,56	7,01	0,59	38,21	R Sit 2004/06
2004	15,06	17,97	7,80		40,83	PERH 2004/07
2007	19,58	8,53	6,38	0,38	34,87	R Sit 2007
2007	15,84	19,73	8,09		43,66	PERH 2004/07
2008	17,36	10,55	12,37(*)		40,28	COBRAPE
2035	22,36	17,13	19,23		58,72	Projeção COBRAPE

**Obs.:**

- O PERH 2004-2007 estimou a  $Q_{7,10}$  da UGRHI PCJ em 40,8 m<sup>3</sup>/s.

(\*) Estimativa baseada nos dados do censo agropecuário IBGE-2006. Até então, os dados disponíveis eram do censo agropecuário de 1995-96.

**Legenda:**

R Sit 1994 = Relatório de Situação dos Recursos Hídricos 1994, DAEE, março 1995. Gráfico 22, pág. 20.

R Sit 1999 = Relatório de Situação dos Recursos Hídricos 1999 (Relatório Zero), CETEC, 1999. Citação do R Sit 2007.

R Sit 2004/06 = Relatório de Situação dos Recursos Hídricos 2004/2006, IRRIGART, 2007. Citação do R Sit 2007.

PERH 2004/07 = Plano Estadual de Recursos Hídricos 2004/07, Resumo, DAEE, 2006. Págs. 45 e 46.

R Sit 2007 = Relatório de Situação dos Recursos Hídricos 2007, CPTI, dezembro 2008. Tabela 6.2, pág. 20.

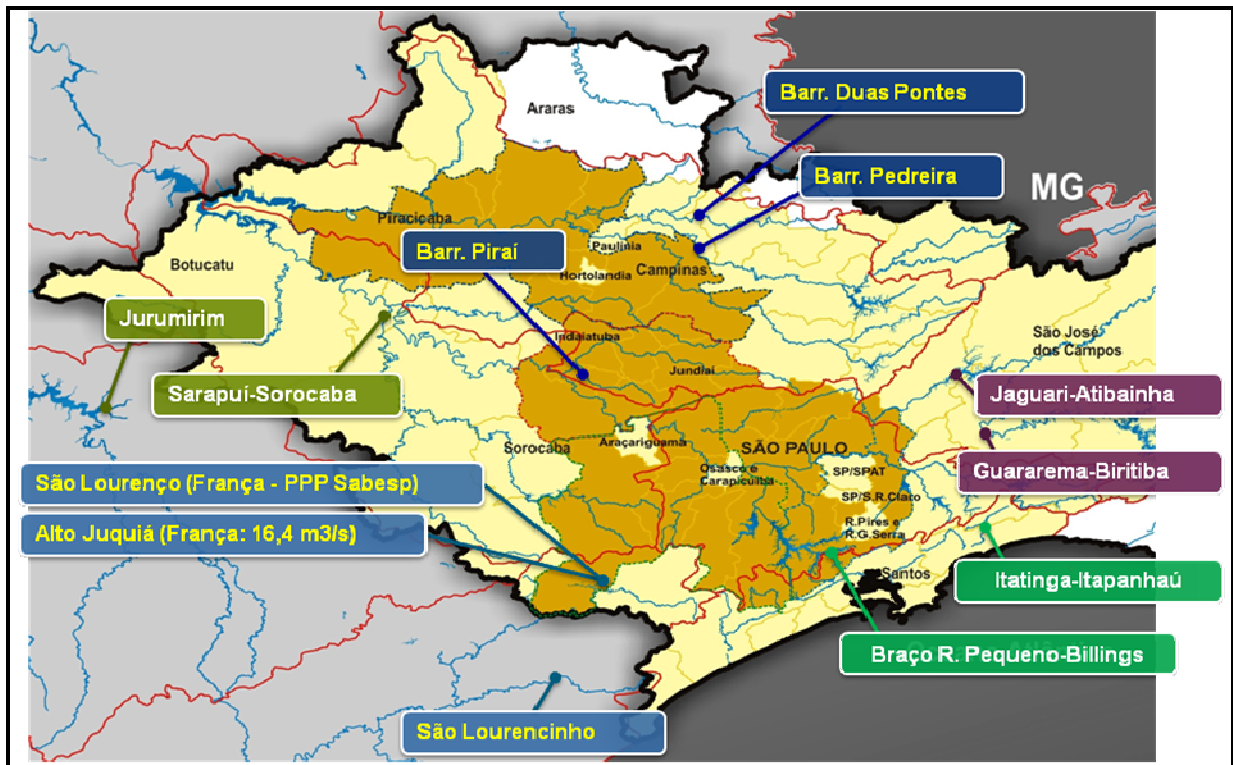
COBRAPE = Plano Diretor de Aproveitamento de Recursos Hídricos para a Macrometrópole Paulista, COBRAPE 2011.

O principal desdobramento desses estudos da Macrometrópole é a proposição de alternativas técnicas, institucionais e de investimento necessárias à provisão hídrica, ao uso racional da água e à definição de medidas de contingência para o enfrentamento de situações críticas ao longo do horizonte de planejamento.

A figura a seguir apresenta os principais aproveitamentos cogitados por este Plano, para atender as zonas críticas de déficit hídrico na Macrometrópole.

Dos barramentos propostos nos estudos da ENGEORPS/REPLAN, o de Pedreira no rio Jaguari e o de Duas Pontes no rio Camanducaia, afluente da margem direita do rio Jaguari, estão incorporados nos estudos da Macrometrópole.





#### I.1.4. Modernização da Refinaria de Paulínia – REPLAN da PETROBRAS e o Programa de Ações no âmbito dos Comitês PCJ

A Refinaria de Paulínia – REPLAN da PETROBRAS, localizada no município de Paulínia/SP é responsável por mais de 20% do abastecimento no mercado nacional, seus principais produtos (óleo diesel, gasolina, gás liquefeito de petróleo - GLP, nafta, querosene, coque, asfalto, enxofre e resíduo aromático - RARO) são escoados por dutos, ferrovias e rodovias para os estados de São Paulo, Minas Gerais, Goiás, Distrito Federal, Tocantins, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Rondônia e Acre.

A água utilizada na REPLAN é captada no rio Jaguari e os efluentes industriais e domésticos gerados, após tratamentos, são lançados no rio Atibaia.

Com o intuito de aperfeiçoar seu processo produtivo e adequar a qualidade dos combustíveis às novas especificações da Agência Nacional de Petróleo - ANP, teve início o projeto “Modernização da Refinaria de Paulínia - REPLAN/PETROBRAS”, que objetiva aumentar o refino de petróleo de 66.000 m<sup>3</sup>/dia para 69.000 m<sup>3</sup>/dia, aumentando desta forma o consumo de água.

Assim, a REPLAN por meio do Ofício REPLAN/SMS-CO-MA-0079/06, protocolou em 06 de setembro de 2006 junto a Secretaria Executiva dos Comitês das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá (Comitê PCJ), uma consulta sobre o aumento da vazão outorgada no rio Jaguari de 1.870 m<sup>3</sup>/h para 2.400m<sup>3</sup>/h e manifestação quanto à escolha da melhor alternativa de abastecimento para o empreendimento “Modernização da Refinaria de Paulínia – REPLAN”.<sup>19</sup>

<sup>19</sup> No DAE o pedido de aumento de outorga foi protocolado através do ofício REPLAN-011/08 de 14 de março de 2008 e ofício REPLAN/SMS/MA-0166/10 de 28 de julho de 2010.



**SECRETARIA DE SANEAMENTO E RECURSOS HÍDRICOS  
DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA**

Rua Boa Vista, 170/175 – Tel. 3293-8200/3293-8201 – CEP 01014-000 - São Paulo-SP

[www.dae.sp.gov.br](http://www.dae.sp.gov.br)



O Comitê PCJ, por meio da sua Deliberação Conjunta nº 058/2006<sup>20</sup>, manifestou-se favoravelmente à solicitação, porém condicionou o aumento na captação de vazão à realização de 10 (dez) ações no âmbito das Bacias PCJ constantes de seu anexo na forma de Parecer Técnico GT-Empreendimentos nº 03/2006.

Em Ago/2007 a PETROBRAS/REPLAN contratou a empresa ENGECORPS para o desenvolvimento de serviços de consultoria para atendimento a um Programa que engloba as ações de números 2,3,4 e 5 da Deliberação Conjunta nº 058/2006 a serem implementados na área de influência da Refinaria de Paulínia – REPLAN, quais sejam:

- (2) Proposta Para Estudos, Projetos e Obras para aumento da Disponibilidade Hídrica a montante da captação da REPLAN, nas Bacias dos Rios Camanducaia e Jaguari;
- (3) Estudos de novos mananciais e alternativas de aproveitamento para aumento da disponibilidade hídrica a montante da captação da REPLAN, considerando reavaliação de alternativas para barramentos no rio Camanducaia e estudos para conservação das nascentes desse rio;
- (4) Avaliação dos impactos quanti-qualitativos por meio de modelagem matemática sobre os usos dos recursos hídricos a jusante da captação da REPLAN, decorrentes da captação no rio Jaguari e do lançamento no rio Atibaia, para um cenário futuro;
- (5) Avaliação da viabilidade da transferência da captação de Sumaré do rio Atibaia para o rio Jaguari.

A ENGECORPS, para atendimento das ações 2 e 3, cujo objeto era de encontrar possíveis opções estruturais para aproveitamento dos recursos hídricos e aumento da disponibilidade hídrica, realizou estudos para as sub-bacias dos rios Camanducaia, Jaguari e Atibaia, e na própria sub-bacia do rio Piracicaba.

Os trabalhos se iniciaram com a consulta e análise dos estudos do Consórcio HIDROPLAN denominado “Plano Integrado de Aproveitamento e Controle dos Recursos Hídricos das Bacias do Alto Tietê, Piracicaba e Baixada Santista”, que propôs 3 alternativas de barramentos nas Bacias dos rios Atibaia (Rib. Fazenda Velha), Camanducaia e Jaguari (eixo Panorama).

Essa análise revelou que vários locais de implantação de reservatórios anteriormente estudados (destacadamente na Bacia do rio Atibaia) não são mais viáveis em face da intensa ocupação de áreas dos possíveis reservatórios por atividades de fruticultura e floricultura de alto valor agregado, da implantação de rodovias pavimentadas de intenso fluxo, e pelo avanço da área urbanizada representado pela proliferação de condomínios de alto padrão.

Utilizando a cartografia 1:50.000 e imagens de satélite, a ENGECORPS inventariou um total de 12 eixos possíveis de barramento (incluindo os indicados pelo HIDROPLAN). Para a Bacia do rio Camanducaia foi realizada análise específica de modo a exaurir as possibilidades de barramento na calha deste rio.

Do exame das características de cada eixo passível de barramento e dos resultados das inspeções de campo foram selecionados 7 alternativas analisadas para implantação de barragens de regularização de vazões e, eventualmente, para geração de energia hidrelétrica:

- Panorama e Pedreira no rio Jaguari, a montante da confluência com o rio Camanducaia;
- Rubinho, Duas Pontes e Camanducaia no rio Camanducaia;

<sup>20</sup> Disponível para consulta no <<http://www.comitepcj.sp.gov.br/download/DelibConj058-06.pdf>>



- Cosmópolis, no rio Jaguari, a jusante da confluência com o rio Camanducaia;
- Pirapitingui, no ribeirão Pirapitingui, afluente do rio Jaguari em Cosmópolis.

Também foi avaliado o potencial energético destes aproveitamentos através da estimativa da energia assegurada e da potência instalada. Os aproveitamentos estudados apresentaram energia assegurada entre 1,0 e 5,3 MWmed com potências instaladas entre 1,6 e 8,8 MW.

Por sua vez, esses eixos foram avaliados: (i) com base em estudos hidrológico-operacionais que permitiram obter a caracterização da disponibilidade hídrica operada dos rios Atibaia, Camanducaia, Jaguari e Piracicaba nas seções de interesse, considerando o Sistema Cantareira e a capacidade de regularização nos eixos barráveis e (ii) pelos resultados da aplicação do modelo quanti-qualitativo Outorga LS desenvolvido pelo LabSid – Laboratório de Suporte a Decisão do Departamento de Engenharia Hidráulica e Sanitária da EPUSP.

No decorrer dos estudos verificou-se que o eixo Camanducaia (inicialmente estudado com o nível d'água estabelecido no estudo HIDROPLAN) comportaria um nível d'água mais elevado, alterando-se a sua denominação para Camanducaia Alto.

Cada um dos eixos estudados teve suas características principais avaliadas de modo a possibilitar uma comparação entre eles e o estabelecimento dos melhores eixos, considerando os aspectos de engenharia, ambientais e econômicos.

Sob o aspecto de capacidade de regularização, item de grande relevância, os resultados indicaram que os melhores eixos foram os de Pedreira e Duas Pontes. Verificou-se também que a construção dos barramentos Pedreira e Duas Pontes possibilitará uma regularização da ordem de 85% da regularização obtida com a construção de todos os demais barramentos estudados a montante da REPLAN.

Por fim, a REPLAN entregou ao Comitê de Bacias PCJ um conjunto de 4 relatórios da ENGEORPS (desenvolvidos entre 2008 e 2009) contendo o Programa de Ações no âmbito dos Comitês PCJ em atendimento ao Parecer Técnico GT-Empreendimentos nº 03/2006. Apresentou ainda a proposta de um conjunto de “outros investimentos em ações de melhoria da qualidade e quantidade de recursos hídricos” compreendendo a contratação de Projetos Básicos de barragens de regularização, conforme estudos realizados pela ENGEORPS.

Para a seleção definitiva dos eixos, o Comitê de Bacias PCJ analisou cada eixo sob a ótica dos benefícios provenientes de maior oferta de água na Bacia do rio Piracicaba contra os menores impactos de áreas inundáveis nesta mesma bacia e selecionou os eixos de Pedreira e Duas Pontes para prosseguimento dos estudos.

Com isso o GT-Empreendimentos, através de seu parecer 09/2010, considerou atendidas as solicitações constantes no seu parecer nº 03/2006, restando apenas a apresentação do projeto básico das barragens de regularização. Portanto, em continuidade ao atendimento dos compromissos com o CBH-PCJ, a REPLAN contratou, em março/2011, a empresa PROJECTUS Consultoria para o desenvolvimento dos Projetos Básicos da Barragem de Pedreira e de Duas Pontes.

#### **I.1.5. Modernização da Refinaria de Paulínia – Fase de projeto básico das duas barragens<sup>21</sup>**

Na fase do projeto básico o trabalho foi complementado com o novo levantamento aerogramétrico da área do reservatório, na escala 1:10.000 com curvas de nível espaçadas de

---

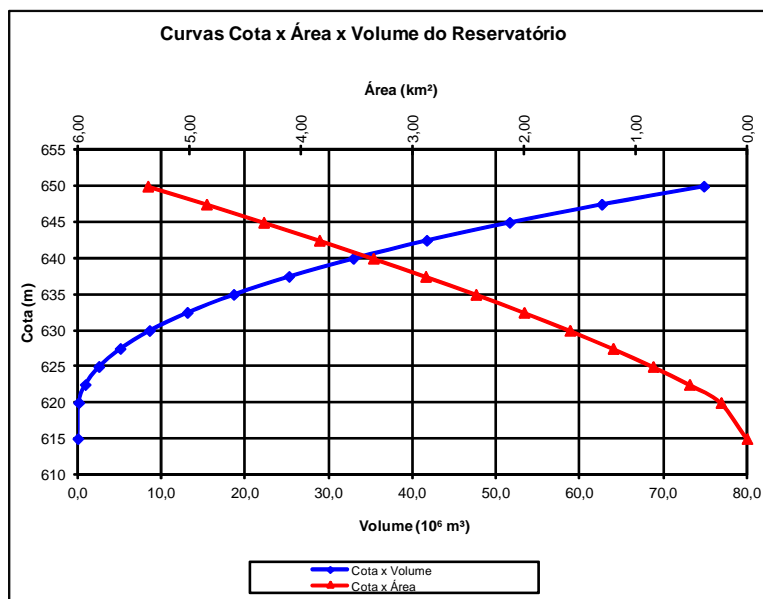
<sup>21</sup> Todos os dados e informações sobre os projetos básicos das duas barragens serão reavaliados da fase de elaboração dos respectivos projetos executivos dos empreendimentos.



2,5 metros efetuado pela BASE Aerofotogrametria e Projetos S.A. a partir de fotos aéreas disponíveis de Jun/2008, na escala 1:25.000<sup>22</sup>. Esse levantamento possibilitou a elaboração de curva cota-área-volume dos reservatórios das Barragens Pedreira e Duas Pontes e o estudo paramétrico de vazões regularizáveis contra as áreas inundáveis, o que permitiu selecionar o nível máximo do reservatório que propiciasse o máximo de benefício com os menores impactos em termos de áreas inundadas.

As curvas cota-área-volume dos dois reservatórios, conforme esse novo levantamento aerofotogramétrico, são as seguintes:

Duas Pontes - Curvas Cota x Área x Volume do Reservatório

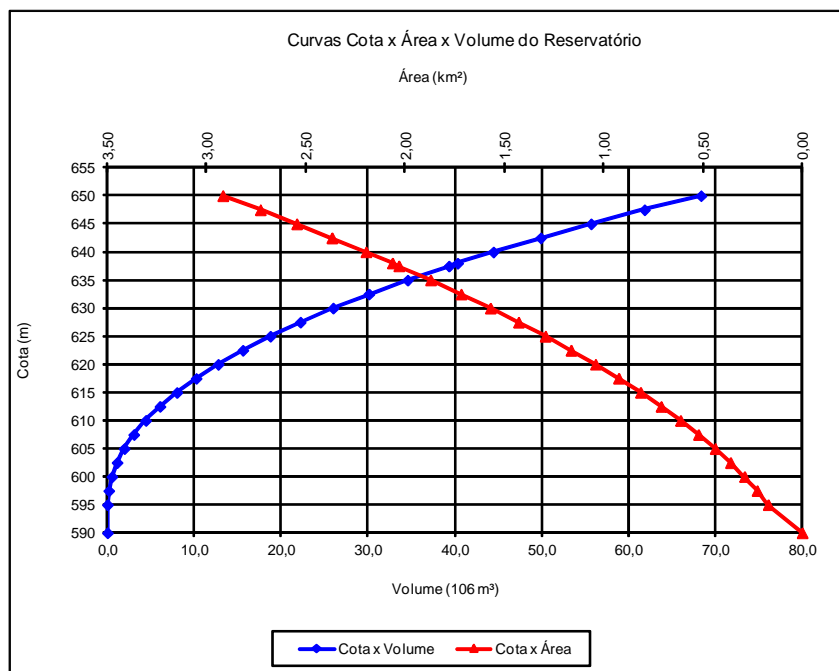


Cota (m)	Volume (10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> )	Área (km <sup>2</sup> )
615,00	0,000	0,000
620,00	0,107	0,233
622,50	0,885	0,515
625,00	2,513	0,841
627,50	5,060	1,201
630,00	8,572	1,588
632,50	13,085	1,999
635,00	18,630	2,431
637,50	25,232	2,882
640,00	32,915	3,350
642,50	41,698	3,834
645,00	51,600	4,333
647,50	62,638	4,847
650,00	74,828	5,373

<sup>22</sup> Posteriormente estas restituições foram complementadas de forma a abranger a Área de Proteção Permanente - APP dos reservatórios. Para a demarcação das APPs foi adotado um afastamento de 100 metros da margem do reservatório. Esta complementação foi executada pela empresa RIOCARTE Aerofotogrametria Mapeamento e Topografia Ltda.



Pedreira - Curvas Cota x Área x Volume do Reservatório



Cota (m)	Volume (10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> )	Área (km <sup>2</sup> )
590,00	0,000	0,000
595,00	0,010	0,171
597,50	0,159	0,227
600,00	0,516	0,291
602,50	1,105	0,361
605,00	1,942	0,438
607,50	3,040	0,523
610,00	4,409	0,613
612,50	6,057	0,711
615,00	7,993	0,815
617,50	10,223	0,925
620,00	12,753	1,042
622,50	15,590	1,165
625,00	18,739	1,294
627,50	22,205	1,429
630,00	25,992	1,571
632,50	30,104	1,719
635,00	34,547	1,872
637,50	39,323	2,032
638,00	40,318	2,065
640,00	44,437	2,198
642,50	49,891	2,369
645,00	55,691	2,546
647,50	61,838	2,730
650,00	68,336	2,919

Fonte: Relatório REPLAN – Programa de Ações no âmbito dos Comitês PCJ, Bacia Rio Jaguari - Aumento da disponibilidade hídrica: Estudos de alternativas de N.A. dos reservatórios, Projectus Consultoria, Relatório 4672-00041-00.H0.00017-RE\_1, jan/2013.

Os estudos anteriores da ENGEORPS propuseram as seguintes características para os reservatórios<sup>23</sup>:

- Duas Pontes: N.A. máximo normal de 645,00 e área inundada máxima de 6,81 km<sup>2</sup>.
- Pedreira: N.A. máximo normal de 634,00 m e área inundada máxima de 1,81 km<sup>2</sup>.

Com base na nova curva cota-área-volume e nos dados hidrológicos (série de vazões médias mensais) compreendendo o período 1930 a 2003 procedeu-se ao estudo paramétrico de regularização de vazões em função de volumes úteis de armazenamento.

As séries de vazões médias mensais são as mesmas utilizadas pela Engecorps, nos seus estudos anteriores para a Petrobrás. Os níveis mínimos operacionais dos reservatórios foram fixados em:

Reservatório Duas Pontes: N. A. Mínimo = 625,00 e volume morto de 2,51 hm<sup>3</sup>.

Reservatório Pedreira: N. A. Mínimo = 613,00 e volume morto de 6,42 hm<sup>3</sup>.

Para a barragem Duas Pontes obteve-se os seguintes resultados, para níveis de garantia de vazões regularizadas variando de 95% , 98% e 100% de tempo:

<sup>23</sup> Programa de ações no âmbito dos Comitês PCJ, Relatórios técnicos RT3 e RT4, Volume I - Resultados finais dos Estudos, PETROBRÁS/ENGEORPS, 2009, Quadro 5.13, pág. 53. Área inundada referida à cota 5 metros acima do N.A. Máximo Normal.





### Reservatório Duas Pontes

#### Estudo de Vazões regularizáveis para diferentes níveis de reservatórios

N.A. Máx. Normal, m	Área inundada, km <sup>2</sup>	Volume útil, hm <sup>3</sup>	Vazões regularizáveis (m <sup>3</sup> /s) para garantia de		
			100%	98%	95%
655,00	6,46	100,20	7,82	9,92	10,95
650,00	5,37	72,31	7,18	9,21	10,34
646,00	4,54	53,36	6,75	8,71	9,69
645,00	4,33	49,09	6,65	8,52	9,57
644,00	4,13	44,99	6,55	8,27	9,35
643,00	3,93	41,07	6,46	8,14	9,12
642,00	3,74	37,34	6,37	7,98	8,91
641,00	3,54	33,78	6,20	7,83	8,67
640,00	3,35	30,40	5,97	7,65	8,45
635,00	2,43	16,12	4,91	6,76	7,55
630,00	1,59	6,06	4,16	5,78	6,44
625,00	0,84	-	2,80	4,43	5,37

Fonte: Dados obtidos de REPLAN – Programa de Ações no âmbito dos Comitês PCJ, Bacia Rio Jaguari - Aumento da disponibilidade hídrica: Estudos de alternativas de N.A. dos reservatórios, PROJECTUS Consultoria, Relatório 4672-00041-00.H0.00017-RE\_0, jan/2013.

A análise desse Quadro mostra que aumentar o NA operacional, por exemplo, em 1,0 m acima dos níveis estipulados pela ENGEORPS implicaria num acréscimo de vazão regularizada relativamente pequeno, de apenas 0,12 m<sup>3</sup>/s (ou 1,3%) que não se mostra vantajosa frente ao incremento de áreas inundadas.

Observa-se também que o NA Máximo Normal recomendável situa-se entre as cotas 642,00 m e 645,00 m. O rebaixamento de NA – por exemplo – em 2 metros, representa uma redução de vazão regularizada de apenas 0,19 a 0,45 m<sup>3</sup>/s, conforme o nível de garantia, com grandes vantagens de redução de área de inundação. O estudo propôs, portanto, a cota 643,00 m para o NA Máximo Normal da barragem Duas Pontes.

#### Duas Pontes – Impacto na Vazão Regularizada

Rebaixamento de NAMáx.Normal, de	Redução da área inundada, km <sup>2</sup>	Redução de Volume útil, hm <sup>3</sup>	Redução de Vazão regularizada, m <sup>3</sup> /s para garantia de		
			100%	98%	95%
645,00 para 644,00	0,20	4,10	0,10	0,25	0,22
645,00 para 643,00	0,40	8,01	0,19	0,38	0,45
645,00 para 642,00	0,59	11,75	0,28	0,54	0,66

Fonte: Dados baseados no relatório REPLAN – Programa de Ações no âmbito dos Comitês PCJ, Bacia Rio Jaguari - Aumento da disponibilidade hídrica: Estudos de alternativas de N.A. dos reservatórios, PROJECTUS Consultoria, Relatório 4672-00041-00.H0.00017-RE\_0, jan/2013.

Para a barragem Pedreira obteve-se os seguintes resultados, para níveis de garantia de vazões regularizadas variando de 95% , 98% e 100% de tempo:

#### Reservatório Pedreira – Estudo de Vazões regularizáveis para diferentes níveis de reservatórios



**SECRETARIA DE SANEAMENTO E RECURSOS HÍDRICOS  
DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA**

Rua Boa Vista, 170/175 – Tel. 3293-8200/3293-8201 – CEP 01014-000 - São Paulo-SP

[www.dae.sp.gov.br](http://www.dae.sp.gov.br)



N.A. Máx. Normal, m	Área inundada, km <sup>2</sup>	Volume útil, hm <sup>3</sup>	Vazões regularizáveis (m <sup>3</sup> /s) para garantia de		
			100%	98%	95%
650,00	2,93	61,91	8,11	9,56	10,37
645,00	2,55	49,27	7,84	9,19	9,97
640,00	2,20	38,02	7,59	8,76	9,58
639,00	2,14	35,93	7,55	8,65	9,48
638,00	2,07	33,90	7,50	8,55	9,46
637,00	2,00	31,92	7,45	8,45	9,23
636,00	1,94	30,00	7,41	8,33	9,18
635,00	1,88	28,13	7,37	8,22	9,10
634,00	1,81	26,31	7,33	8,19	9,05
633,00	1,75	24,55	7,28	8,12	8,89
630,00	1,57	19,57	7,17	7,79	8,51
625,00	1,30	12,32	6,74	7,32	8,04
620,00	1,04	6,33	6,28	6,86	7,58
615,00	0,82	1,57	5,44	6,22	6,77
613,00	0,73	-	4,86	5,87	6,27

Fonte: Dados baseados no relatório REPLAN – Programa de Ações no âmbito dos Comitês PCJ, Bacia Rio Jaguari - Aumento da disponibilidade hídrica: Estudos de alternativas de N.A. dos reservatórios, PROJECTUS Consultoria, Relatório 4672-00041-00.H0.00017-RE\_1, jan/2013.

Já em Pedreira, o N.A. Máximo Normal recomendável poderia estar entre 635,00 e 638,00 para todos os níveis de garantia de vazão regularizável. A adoção da cota 638,00 representa um ganho de vazão regularizada que varia entre 0,13 e 0,36 m<sup>3</sup>/s, em relação à EI. 635,00. Para 95% de permanência, o acréscimo de vazão regularizada é da ordem de 4,0%. Já o acréscimo de área inundada entre as elevações 635,00 (A=1,88 km<sup>2</sup>) e 638,00 (A=2,07 km<sup>2</sup>) pode ser considerado de pequena monta, da ordem de apenas 0,19 km<sup>2</sup>. Após essas análises, decidiu-se manter e fixar a cota 638,00 m como sendo o N.A. Máximo Normal da barragem de Pedreira, conforme também corroborado pelo resumo apresentado no quadro seguinte.

**Pedreira – Impacto na Vazão Regularizada**

Rebaixamento de N.A.Máx.Normal, de	Redução da área inundada, km <sup>2</sup>	Redução de Volume útil, hm <sup>3</sup>	Redução de Vazão regularizada, m <sup>3</sup> /s para garantia de		
			100%	98%	95%
638,00 para 63700	0,07	1,98	0,05	0,10	0,23
638,00 para 636,00	0,13	3,90	0,09	0,22	0,28
638,00 para 635,00	0,19	5,77	0,13	0,33	0,36

Fonte: Dados baseados no relatório REPLAN – Programa de Ações no âmbito dos Comitês PCJ, Bacia Rio Jaguari - Aumento da disponibilidade hídrica: Estudos de alternativas de N.A. dos reservatórios, PROJECTUS Consultoria, Relatório 4672-00041-00.H0.00017-RE\_1, jan/2013.

As características finais definidas para os 2 reservatórios são, a seguir, apresentadas. Note-se que os dois reservatórios propiciam um incremento de disponibilidades hídricas de cerca de 6,9 m<sup>3</sup>/s com 95% de garantia.<sup>24</sup>

<sup>24</sup> Entendendo-se como tal, a diferença entre as vazões regularizadas com 95% garantia nos 2 reservatórios e as vazões mínimas mensais afluentes aos mesmos, com o mesmo nível de garantia.



Características	Barragens de regularização		
	Pedreira	2 Pontes	Soma
Rio	Jaguari	Camanducaia	
Município	Campinas e Pedreira	Amparo	
Área de drenagem total, km <sup>2</sup>	2.160 <sup>25</sup>	863	3.023
Cota do NA Máx. Normal, m	634,00	643,00	–
Cota do NA Máx. maximorum, m	637,88	646,88	--
Cota do NA Mínimo, m	613,00	625,00	–
Área inundada no NA Máx Norm, ha	181	393	600
Volume útil de armazenamento, hm <sup>3</sup>	26,31	41,07	75,0
Volume morto, hm <sup>3</sup>	6,42	2,51	8,93
Volume total, hm <sup>3</sup>	32,73	43,58	83,90
Altura total estimada, m	44	30	–
Qmédia no local do barramento (1930-2003), m <sup>3</sup> /s	18,20	14,13	32,33
Qmensal máxima, m <sup>3</sup> /s	151,50 <sup>26</sup>	69,20 <sup>27</sup>	220,70
Qmensal mínima, 100%, m <sup>3</sup> /s	4,90 <sup>28</sup>	2,84 <sup>29</sup>	7,74
Qmensal mínima, 98%, m <sup>3</sup> /s	5,90	4,48	10,38
Qmensal mínima, 95%, m <sup>3</sup> /s	6,30	5,41	11,71
Qregularizada com 100% garantia, m <sup>3</sup> /s	7,50	6,46	13,96
Qregularizada com 98% garantia, m <sup>3</sup> /s	8,55	8,14	16,69
Qregularizada com 95% garantia, m <sup>3</sup> /s	9,46	9,12	18,58
Ganhos de Vazão (relativamente à vazão mínima de mesma garantia) m <sup>3</sup> /s:			
Ganho de Vazão 1 (Q100% - Qmínima 100%)	2,60	3,62	6,22
Ganho de Vazão 2 (Q98% - Qmínima 98%)	2,65	3,66	6,31
Ganho de Vazão 3 (Q95% - Q mínima 95%)	3,16	3,71	6,87

Fonte: Dados baseados no relatório REPLAN – Programa de Ações no âmbito dos Comitês PCJ, Bacia Rio Jaguari - Aumento da disponibilidade hídrica: Estudos de alternativas de N.A. dos reservatórios, Projectus Consultoria, Relatório 4672-00041-00.H0.00017-RE\_1, jan/2013., que por sua vez foram baseados em dados hidrológicos dos estudos da ENGEORPS, de 2008.

Assim, o presente *Termo de Referência* para a elaboração do EIA-RIMA é uma continuidade aos estudos do projeto básico das barragens elaborado pela Projectus.

#### I.1.6. A Inserção das Barragens no Contexto Regional de Criticidade Hídrica

A necessidade das barragens de regularização na Bacia do rio Piracicaba, à jusante do Sistema Cantareira, é praticamente um consenso na região das Bacias do PCJ. Por isso mesmo, os sucessivos Planos de Bacia elaborados pelo CBH-PCJ mencionam as barragens como

25 Inclui a área de drenagem do reservatório Jaguari-Jacareí (1.230 km<sup>2</sup>) do Sistema Cantareira. Os dados de vazão referentes ao reservatório Pedreira, desta tabela, incluem a descarga efluente do Sistema Cantareira de acordo com as regras operacionais vigentes na época de realização dos estudos da Engecorps (ver Relatórios Técnicos 3 e 4, Volume III – Estudos Hidrológicos e Operacionais, Relatório 907-PBR-MPR-RT-P010, Nov/2008).

26 Junho de 1983

27 Fevereiro de 1983

28 Agosto de 1941

29 Setembro de 1969



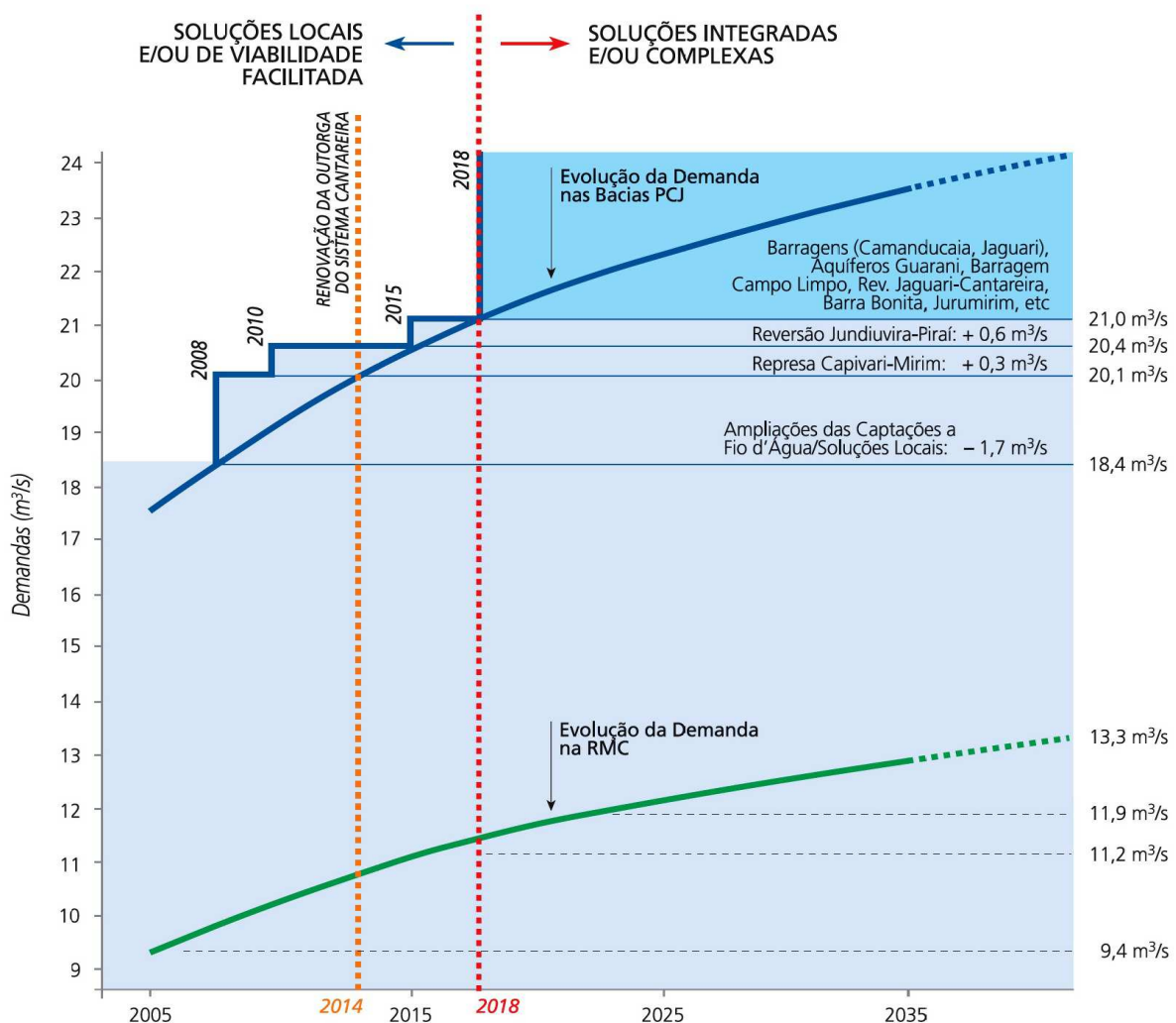


investimentos necessários visando equacionar o quadro crítico de déficits hídricos em épocas de estiagem. No Programa de Investimentos do Plano das Bacias Hidrográficas dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiá 2010 a 2020, elaborado pela COBRAPE e publicado pelo CBH-PCJ em 2011, as barragens de Pedreira (no rio Jaguari) e Duas Pontes (no rio Camanducaia) já estão citadas.

O Plano de Bacia do CBH-PCJ mostra, na figura abaixo, a situação crítica em que se encontra o cenário de demandas futuras de água e de disponibilidades hídricas. Assim, já em 2018 estarão esgotadas as “soluções locais” e as barragens de Duas Pontes e Pedreira, que fazem parte das soluções denominadas “integradas e/ou complexas” serão necessárias para a bacia.

A análise sobre a inserção das barragens no contexto regional de criticidade hídrica deverá considerar todos os elementos relativos ao Parecer Técnico N° 410/13/IE de 28/08/2013 (DAIA/CETESB), bem como os demais documentos integrantes deste *Termo de Referência* em suas versões disponíveis à época da elaboração desses estudos.

Figura 8 – Limite das Soluções Locais ou Integradas nas Bacias PCJ e RMC





**SECRETARIA DE SANEAMENTO E RECURSOS HÍDRICOS  
DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA**

Rua Boa Vista, 170/175 – Tel. 3293-8200/3293-8201 – CEP 01014-000 - São Paulo-SP

[www.dae.sp.gov.br](http://www.dae.sp.gov.br)



Fonte: Plano das Bacias Hidrográficas dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiá 2010 a 2020, Figura 8, CBH-PCJ/Cobrape 2011

Essas duas barragens encontram-se inseridas também nos esquemas alternativos de obras hidráulicas dos estudos da Macrometrópole Paulista, conforme já descrito no item I.1.3. Esses estudos também revelaram que as duas barragens têm papel relevante no equacionamento dos déficits hídricos desta região, com destaque para os trechos dos rios Atibaia, Jaguari, Piracicaba, Capivari e Jundiá, que compreendem os municípios como Campinas, Paulínia, Itatiba, Valinhos, Louveira, Jundiá, Campo Limpo, Várzea Paulista, Sumaré, Americana, Hortolândia, Piracicaba, Indaiatuba, Itu, Salto, dentre outros.

Estudos conduzidos pela ANA – Agência Nacional de Águas, em 2010, no seu “ATLAS Brasil – Abastecimento Urbano de Água, Panorama Nacional, Volume 2” também mostram um panorama regional nada confortável de déficits de água, em especial na RMC - Região Metropolitana de Campinas. Consta, por exemplo, no item 5.4 desse ATLAS, na pág. 77, o seguinte (destaque da PROJECTUS):

*“Os estudos realizados no ATLAS, em sintonia com os trabalhos da Macrometrópole, indicam soluções de abrangência regional e apontam que um conjunto de ações e medidas são estratégicas para as regiões metropolitanas paulistas, requerendo esforços concentrados do Poder Público e dos demais agentes intervenientes na tomada de decisões e, eventualmente, na antecipação de investimentos que garantam a sustentabilidade hídrica em toda a região.*

*Em suma, está-se diante de um desafio de grandes dimensões para a ampliação da oferta hídrica em toda a região, cujas discussões perpassam pelas seguintes questões-chave:*

*Todas as regiões metropolitanas dependem – em certa medida – das mesmas fontes hídricas, cujo contexto tem sido motivo de conflitos e disputas pelo uso das águas.*

*Há alternativas que podem atender, de maneira satisfatória e no longo prazo, a evolução das demandas nas três regiões metropolitanas. Os grandes eixos de discussão, do ponto de vista das soluções mais robustas, incluem o aproveitamento do Braço do rio Pequeno na represa Billings; a reversão do Taquacetuba para a represa Guarapiranga; os Canais de Fuga de Henry Borden para a Baixada Santista; a renovação da Outorga do Sistema Cantareira, prevista para 2014; reversões da Bacia do Paraíba do Sul para o Sistema Cantareira; os aproveitamentos dos rios Jaguari, Camanducaia e Pirapitingui nas Bacias PCJ; os aproveitamentos do rio Juquiá (Alto ou Baixo Juquiá), na UGRHI do Ribeira do Iguape e Litoral Sul; a reversão da Represa de Jurumirim, na UGRHI do Alto Paranapanema, dentre outros. Suas diferentes combinações permitem compor uma série de arranjos de soluções e alternativas que implicam em investimentos de até R\$ 6 bilhões, em adição aos recursos já previstos no ATLAS, visando o atendimento das demandas até 2035.*

*A viabilização dessas alternativas requer soluções integradas e/ou de maior complexidade técnica, jurídico-institucional, econômica e ambiental, a serem viabilizadas de forma coordenada. Desse modo, há um papel estratégico do poder público na viabilização dessas estratégias e investimentos e no fortalecimento do sistema de gestão de recursos hídricos e saneamento.”*

Os estudos da ANA indicaram também que, já em 2015, os sistemas de produção de água dos municípios de Limeira, Cosmópolis, Paulínia, Sumaré, Hortolândia, Monte Mor, Valinhos, Itatiba, Artur Nogueira, Nova Odessa e Indaiatuba estarão em situação crítica. Para o ano 2025 a



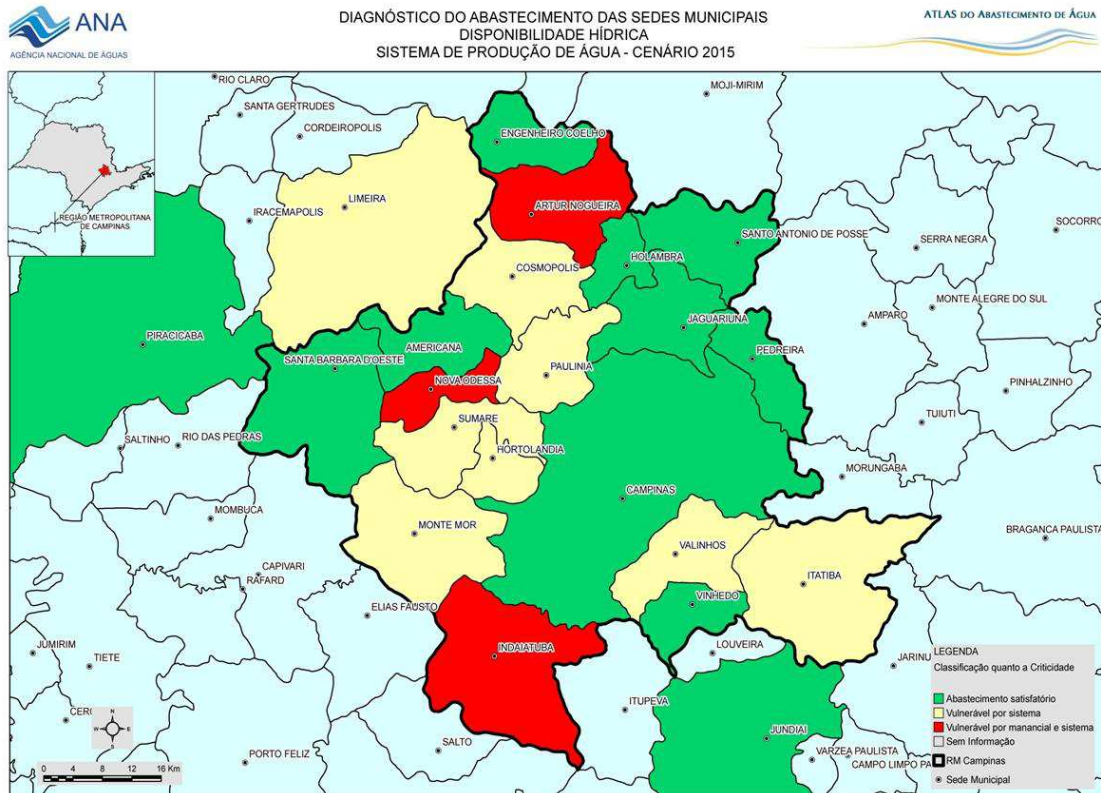
# SECRETARIA DE SANEAMENTO E RECURSOS HÍDRICOS DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA

Rua Boa Vista, 170/175 – Tel. 3293-8200/3293-8201 – CEP 01014-000 - São Paulo-SP

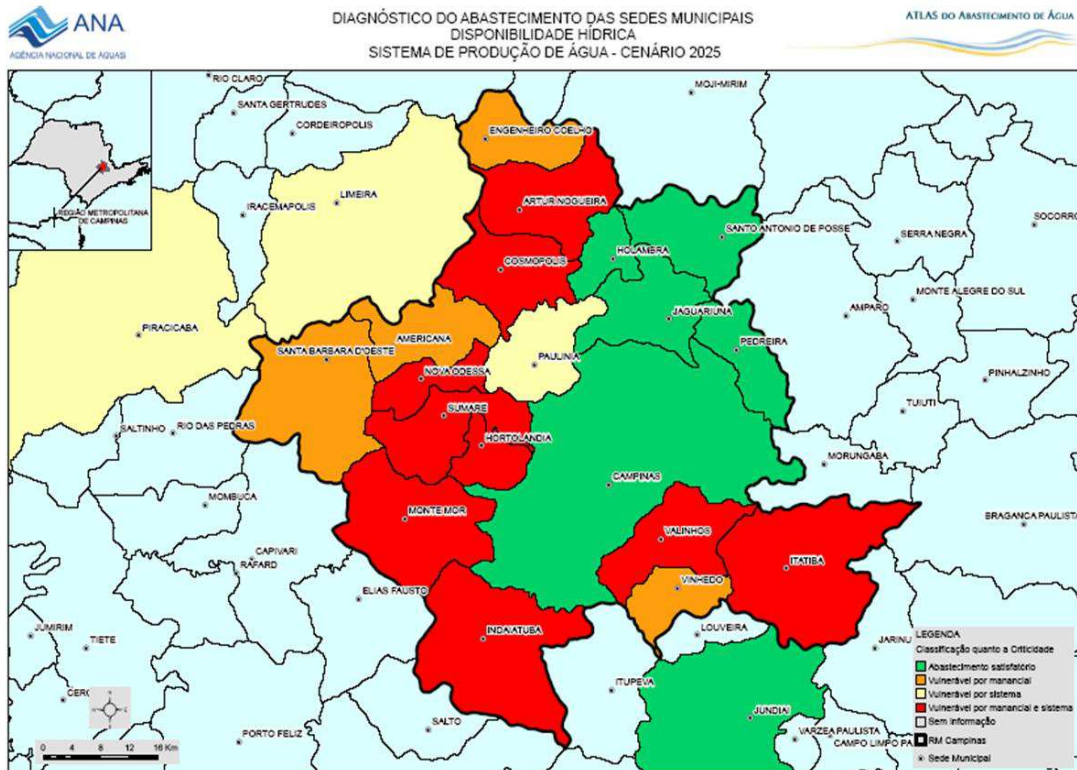
[www.dae.sp.gov.br](http://www.dae.sp.gov.br)



criticidade atingiria também os municípios de Piracicaba, Santa Bárbara do Oeste, Engenheiro Coelho, Americana e Vinhedo.



Fonte: Apresentação em PowerPoint, da ANA: ATLAS REGIÕES METROPOLITANAS, Abastecimento Urbano de Água, agosto de 2009



Fonte: Apresentação em PowerPoint, da ANA: ATLAS REGIÕES METROPOLITANAS, Abastecimento Urbano de Água, agosto de 2009





Percebe-se, portanto, o efeito em cascata do esgotamento dos mananciais locais de abastecimento dos municípios da RMC, que isoladamente não terão mais condições de enfrentar a situação, exigindo soluções de alcance regional. As barragens propostas nos rios Camanducaia (Duas Pontes) e Jaguari (Pedreira) visam a atender toda essa região crítica.

Por outro lado, o incremento de oferta hídrica – através dessas duas barragens – será importante também para aprimorar a operação do Sistema Cantareira, especialmente nas épocas de estiagens, quando nem sempre a reserva do “Banco de Águas” é suficiente para suprir as necessidades das Bacias PCJ. Os barramentos serão úteis também para a RMSP, na medida em que diminuirão o risco de deplecionamento dos reservatórios do Sistema Cantareira.

Uma das razões pelas quais as barragens nas Bacias do PCJ não prosperam até hoje – apesar de terem sido inicialmente planejadas na década de 70 –, é o seu benefício pulverizado na região. Por isso, enquanto não ficasse bem caracterizada a criticidade hídrica regional, os municípios preferiram atender as suas demandas de água, localmente, através de pequenas obras, e que já estão chegando ao limite de suas capacidades, seja por avanços de urbanização nesses mananciais, seja por problemas de poluição devido a ocupação das bacias contribuintes.

Os estudos recentes do Plano de Bacia do CBH-PCJ, do ATLAS Brasil da ANA, e da Macrometrópole Paulista confirmam o esgotamento desses mananciais locais, concluindo-se que, novos aportes de água – através dessas duas barragens – serão indispensáveis.

Do exposto pode-se concluir que:

As duas barragens propostas pelo CBH-PCJ (Duas Pontes e Pedreira) na Bacia do rio Jaguari (PCJ) representam, em termos práticos, as duas últimas possibilidades de reservação de água – internas às Bacias do PCJ – ainda possíveis nessa região. Nas décadas de 70 a 90 chegou-se a pensar em barramentos localizados no rio Atibaia e no Jaguari (num eixo denominado Panorama, situado mais à montante de Pedreira). Hoje, a ocupação existente nesses locais inviabiliza a construção de reservatórios de regularização. E, à medida que se postergam as decisões, cada vez mais intensa será a ocupação da região de interesse inviabilizando, para sempre, essa possibilidade de solução interna, ainda existente.

Perdida esta oportunidade que se apresenta agora, as Bacias PCJ – em particular a dos rios Atibaia, Jaguari, Piracicaba, Capivari e Jundiá – será mais uma região que terá que buscar água nas bacias vizinhas mais distantes. Ou então, restituir às Bacias do PCJ as águas revertidas para São Paulo através do Sistema Cantareira – com sérios prejuízos ao abastecimento de água da RMSP. É, portanto, função do Estado, apoiar e auxiliar a região com obras de reservação de águas que compensem a implantação – no passado – do Sistema Cantareira, e fazer jus às recomendações que acompanharam o estudo que embasou esse Sistema, na década de 60.

## **I.2. BARRAGENS DE PEDREIRA E DUAS PONTES**

As informações referentes às barragens, reservatórios e demais estruturas hidráulicas dos empreendimentos devem ser reavaliadas no desenvolvimento dos projetos executivos, os quais serão subsidiados no desenvolvimento do EIA e vice-versa. A elaboração do EIA/RIMA e dos projetos executivos das barragens exigirá, necessariamente, estudos prospectivos acerca das estruturas (características físicas, químicas, biológicas etc.) e funções (processos limnológicos como produção primária, respiração, assimilação, decomposição etc.) dos ecossistemas aquáticos a serem formados pelos barramentos.

Para tanto, deverão ser considerados aspectos técnicos multivariados relacionados à tipologia de usos dos reservatórios, às variáveis de importância na hidrologia e sua influência sobre o regime fluvial, dinâmica e qualidade da água dos tributários, vazão e tempo de retenção hidráulica,



parâmetros morfométricos dos reservatórios e respectivos significados limnológicos. Além disso, profundidade, estratificação térmica e reflexos na qualidade da água, tamanho e formato das bacias hidrográficas, localização dos mecanismos de descarga e demais estruturas hidráulicas operacionais, assim como as conexões hidrológicas e operacionais com reservatórios localizados à montante (sistema de reservatórios), como se verifica no caso da barragem Pedreira em relação aos reservatórios do Sistema Cantareira, dentre outros.

Outra importante metodologia para os estudos limnológicos prospectivos relacionados aos reservatórios Pedreira e Duas Pontes é a limnologia comparada, a partir de uma gama de resultados de pesquisas e estudos existentes sobre o reservatório de Salto Grande, (Barragem UHE Americana) e sua respectiva bacia hidrográfica, incluindo informações ambientais. Essas informações foram produzidas e disponibilizadas por instituições como a Faculdade de Ciências Agrônômicas da Universidade Estadual Paulista – UNESP<sup>30</sup> e pela própria CPFL, dentre outras. Abaixo as coordenadas dos três barramentos.

BARRAGENS		
UHE Americana	Duas Pontes	Pedreira
22° 41' 56,66" S	22° 40' 46,90" S	22° 46' 11,71" S
47° 17' 3,61" O	46° 52' 17,79" O	46° 54' 8,79" O
<b>Distâncias entre os Eixos das Barragens<sup>31</sup></b>		
UHE Americana - Barragem Duas Pontes = 42,5 Km		
UHE Americana - Barragem Pedreira = 40 Km		
Duas Pontes - Barragem Pedreira = 10,5 Km		



Localização dos eixos das barragens de Salto Grande, Pedreira e Duas Pontes.

<sup>30</sup> Uma referência são linhas de pesquisas coordenadas pelo Prof. Dr. Edivaldo Domingues Velini, da FCA da UNESP, Botucatu.

<sup>31</sup> Valores aproximados.





As fotografias acima mostram detalhes de eutrofização no reservatório Salto Grande (UHE Americana), com vista geral da área ocupada por *E. crassipes*. Detalhe da dificuldade de deslocamento de embarcação e em operação para remoção mecânica de macrófitas. Preocupação com invasão de mexilhão-dourado.<sup>32</sup> Americana, SP, 2003/04.<sup>33</sup>

<sup>32</sup> [http://www.comitepcj.sp.gov.br/download/CT-SAM\\_Plantas-Aquaticas-UHE-Americana.pdf](http://www.comitepcj.sp.gov.br/download/CT-SAM_Plantas-Aquaticas-UHE-Americana.pdf)

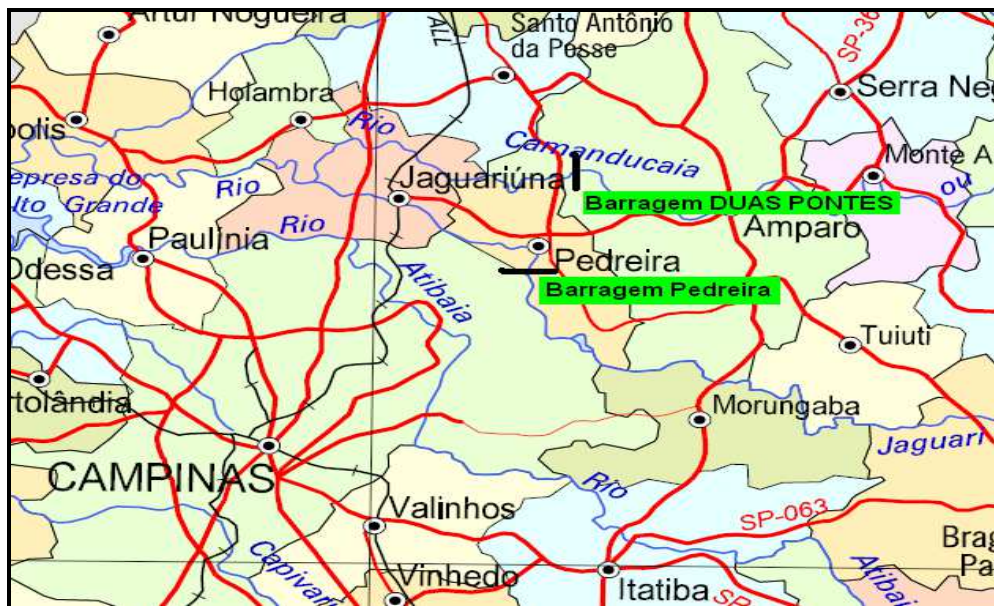
<sup>33</sup> Informações pessoais do Prof. Dr. Edivaldo Domingues Velini, da FCA da UNESP, Botucatu.



### I.2.1. Localização e acessos

A Barragem de Pedreira localiza-se no rio Jaguari, no município de Pedreira, mas seu reservatório insere-se também no município de Campinas. O município de Pedreira situa-se à 33 quilômetros de Campinas, com acessos pela SP-340 e SP-95. Dista da Capital 130 quilômetros, com fácil acesso pelas Rodovias Bandeirantes e Anhanguera.

O acesso ao eixo pela margem direita é feito a partir da cidade de Pedreira pela rua Antonio Pedro, a esquerda na rua Alice Moreira a direita na rua Dr. Jose Rocco e à direita na rua Padre Francisco Salvino seguindo por esta rua cerca de 1,0 km após o término do asfalto.



A Barragem de Duas Pontes localiza-se no rio Camanducaia, afluente do rio Jaguari. Tanto a barragem quanto o reservatório inserem-se integralmente no município de Amparo. O acesso ao município de Amparo é feito a partir da cidade de Pedreira pela rodovia João Beira. O acesso ao eixo da barragem pela margem esquerda é feito a partir da cidade Pedreira, percorrendo um trajeto de aproximadamente 2 km até entrar na rodovia João Beira em sentido à Amparo. Após cerca de 6 km chegar-se-á rodovia Prefeito Aziz Lian que dá acesso à Santo Antonio da Passe. Percorre-se cerca de 7,0 km e cruza-se o rio Camanducaia, e entrando no primeiro acesso a direita (estrada vicinal não pavimentada) e percorrendo cerca de 6 km alcança-se o local do eixo da barragem.

### I.2.2. Barragem Pedreira

Nos itens a seguir são descritas as principais estruturas do projeto, cujos desenhos em plantas e cortes compõem os projetos básicos.

#### I.2.2.1. Reservatório

Para atender as descargas regularizadas, o reservatório de Pedreira deverá funcionar com cotas situadas entre o N.A. mínimo igual a 613,00 e o N.A. máximo normal igual a 634,00. Nessa faixa de operação normal, o volume útil está estimado em 26,31 hm<sup>3</sup>, sendo que o volume total do reservatório é da ordem de 32,73 hm<sup>3</sup>. A área de inundação no N.A. máximo normal está estimada em 1,81 km<sup>2</sup>.



### **I.2.2.2. Barragem**

De acordo com a disponibilidade das áreas de empréstimo no local de Pedreira, a barragem será constituída de um maciço de enrocamento com núcleo argiloso, com taludes médios de 1V:1,6H. Será coroada na El. 639,00 com uma altura máxima de 53,00 m e borda-livre máxima de 5 m em relação ao N.A. máximo igual a 638,00. De acordo com os estudos hidráulicos efetuados, a máxima sobrelevação excepcional do N.A. no reservatório, devido à passagem da cheia decamilenar de projeto, está estimada em 3,88 m. Em relação à borda-livre total de 5 m, está reservada ainda a folga de 1,12 m que é capaz de absorver os efeitos de “run-up” originados pelas ondas geradas por ventos de até 50 mph.

A extensão total da barragem é de 696,0 m.

### **I.2.2.3. Vertedouro**

O vertedouro será constituído de uma soleira Creager, cuja crista coincide com a cota do N.A. máximo normal do reservatório na El. 634,00 será construído sobre um maciço de CCR, a estar instalado mais do lado esquerdo da curva do rio, de forma a descarregar as vazões na calha do rio Jaguari a jusante. Foi dimensionado para a máxima de descarga de 1.542 m<sup>3</sup>/s, com uma largura vertente de 96,00 m. A maior parte da energia será dissipada nos próprios de graus de CCR, sendo que o restante será dissipado sobre o próprio leito rochoso de boa qualidade, escavado na El. 590,00 no canal de descarga. Dessa forma, logo a jusante do vertedouro deverá ser construída uma laje de proteção apenas com o objetivo de proteger o pé do maciço de CCR. O sistema vertente deverá funcionar com uma descarga específica máxima de 16,06 m<sup>3</sup>/s.m e uma velocidade máxima da ordem de 12 m/s no pé do vertedouro a jusante. Tendo em vista os níveis d'água máximos previstos a jusante, os muros laterais da bacia de dissipação deverão estar coroados na El. 599,00.

### **I.2.2.4. Obras de Desvio**

Para auxiliar a finalização da construção do maciço de enrocamento no leito principal do rio, o sistema de desvio prevê a construção de três galerias de concreto medindo 6,50 m de largura por 6,50 m de altura. Em ocasião hidrológica oportuna de vazões baixas, o rio deverá ser desviado, através da construção de uma pré-ensacadeira de montante e jusante que poderá estar na cota 594,00. Em seguida à consecução do desvio, a ensacadeira de montante deverá ser alteada para a cota 599,00 e a ensacadeira de jusante para a cota 596,00. O sistema das comportas, galerias e ensacadeiras deverão suportar cheias anuais de até 580 m<sup>3</sup>/s, correspondente ao período de retorno de 25 anos. A velocidade máxima na saída das galerias de desvio está estimada em 4,57 m/s.

### **I.2.2.5. Tomada d'Água, Conduto de Adução e Válvula Dispersora**

A tomada d'água de adução definitiva se constituirá de uma torre de captação, medindo em planta 8,0m x 4,0m, para permitir a adução das vazões regularizadas. Deverá estar incorporada no corpo da barragem de concreto, logo acima de uma das galerias de desvio.

Será implantada do lado esquerdo do vertedouro, com cota de fundo na cota 597,00. Terá três tomadas seletivas medindo 2,5m x 3,0m, nas cotas 613,00; 622,00 e 630,00, a fim de sempre captar água de melhor qualidade, de acordo com o N.A. ocorrente no reservatório. Deverá haver um sistema de grades de proteção e um sistema de comportas-ensacadeira para permitir o ensacamento da tubulação, para o caso de inspeções.

A adução para jusante será feita através de uma tubulação de aço com 1.500mm de diâmetro, com eixo na El. 599,00, instalada dentro de uma galeria medindo 4m de largura por 4 m de altura, numa extensão aproximada de 90 m. A galeria e tubo deverão restituir as águas logo a jusante do talude do maciço de CCR.





O sistema está dimensionado para a descarga de 10 m<sup>3</sup>/s, com válvula totalmente aberta e nível mínimo no reservatório, para atender a vazão regularizada para jusante da ordem 8,55 m<sup>3</sup>/s com garantia de 98% do tempo. Para níveis maiores do que o mínimo, a válvula de controle deverá ser fechada paulatinamente, de acordo com a subida do nível da água. As condições de acesso futuros à região da tomada se darão pela própria crista da barragem.

No final da galeria e tubulação adutora deverá ser instalada uma válvula dispersora também com 1.500 mm de diâmetro para permitir o controle das descargas regularizadas. Uma câmara de dissipação de energia a jusante da válvula deverá dissipar a maior parcela de energia, sendo que as descargas da válvula poderão ser lançadas sobre a rocha de boa qualidade escavada na El. 590,00.

Para o caso de manutenção dessa válvula, ou inspeção do conduto ao longo da galeria, as aberturas da tomada d'água deverão ser fechadas a montante com o auxílio de stop-logs. Nessas raras ocasiões, a descarga ambiental mínima estimada em 2,8 m<sup>3</sup>/s, poderá ser garantida através da estrutura de escada peixes que deverá ser implantada ao lado do muro esquerdo do vertedouro. Assim, a descarga total que poderá ser regularizada a jusante soma o valor total de 10,8 m<sup>3</sup>/s, que corresponde a uma garantia de 95% do tempo.

As descargas da válvula dispersora praticamente serão dissipadas na própria saída da válvula e o restante sobre o maciço rochoso de jusante. Os muros laterais que vão conter essas descargas deverão ter as mesmas dimensões e cota dos muros laterais do vertedouro.

As condições de acesso futuros à região da tomada se darão pela própria crista da barragem.

#### **I.2.2.6. Sistema de Transposição de Peixes**

O projeto prevê no lado esquerdo do barramento – desde que os estudos mais detalhados de ictiofauna, na fase de EIA-RIMA, confirmem essa necessidade – um sistema de elevador e escada de peixes, com capacidade para descarregar 2,8 m<sup>3</sup>/s, correspondente à chamada vazão Q7,10 (vazão mínima, média de 7 dias consecutivos e período de recorrência de 10 anos).

O sistema constará de uma torre com cerca de 30 m de altura com fundo na El 607,80m, de onde sairá uma galeria de concreto medindo 3m x 3m, e cerca de 30 m de extensão, por sob o aterro compactado na ombreira esquerda. Após a galeria ultrapassar o talude de jusante da barragem estará acoplada a escada de peixe, também medindo 3m de largura dotada de chicanas que promoverão a emulsão de ar longo da trajetória da escada. O fluxo da escada será restituído a jusante ao longo do canal escavado na El. 590,00. m. A escada de peixes será constituída por chicanas, de maneira criar condições propícias para atrair a subida de peixes na região de jusante. Para a largura de 3,0m, estima-se uma lamina d'água na escada com cerca de 0,55m de altura.

#### **I.2.3. Barragem Duas Pontes**

Nos itens a seguir descrevem-se as principais estruturas do empreendimento e em anexo são apresentados desenhos do projeto em plantas e cortes.

##### **I.2.3.1. Reservatório**

Para atender as descargas regularizadas, o reservatório de Duas Pontes deverá funcionar com cotas situadas entre o N.A. mínimo igual a 625,00 e o N.A. máximo normal igual a 643,00. Nessa faixa de operação normal, o volume útil está estimado em 41,07 hm<sup>3</sup>, sendo que o volume total do reservatório é da ordem de 43,59 hm<sup>3</sup>. A área de inundação no N.A. máximo normal está estimada em 3,93 km<sup>2</sup>.

##### **I.2.3.2. Barragem**



De acordo com a disponibilidade das áreas de empréstimo no local de Duas Pontes, a barragem será constituída de um maciço terra compactado, com taludes médios de 1V:2,8H. Será coroada na El. 648,00 com uma altura máxima de 36,0m e borda-livre máxima de 5 m em relação ao N.A. máximo igual a 643,00. De acordo com os estudos hidráulicos efetuados, a máxima sobrelevação excepcional do N.A. no reservatório, devido à passagem da cheia decamilenar de projeto, está estimada em 3,88 m. Em relação à borda-livre total de 5 m, está reservada ainda a folga de 1,12 m que é capaz de absorver os efeitos de “run-up” originados pelas ondas geradas por ventos de até 50 mph.

A extensão total da barragem é de 687,50 m.

### **I.2.3.3. Vertedouro**

O vertedouro será constituído de uma soleira Creager, cuja crista coincide com a cota do N.A. máximo normal do reservatório na El. 643,00. Foi dimensionado para a máxima de descarga de 715 m<sup>3</sup>/s, com uma largura vertente de 44,50 m. Devido à inexistência de material rochoso na região do leito do rio, o vertedouro estará posicionado na ombreira direita da barragem de terra. Em seguida à soleira Creager, com 3 m de altura, as descargas serão encaminhadas para jusante da barragem através de um canal rápido e uma bacia de dissipação com cota de fundo na El. 710,00. Para propiciar uma bacia de dissipação com extensão da ordem de 33 m, o canal rápido foi projetado em degraus com 1 metro de altura, ao longo do qual se estima que cerca de 50% da energia já é dissipada. O sistema vertente deverá funcionar com uma descarga específica máxima de 16,07 m<sup>3</sup>/s.m e uma velocidade máxima da ordem de 13 m/s na entrada da bacia. Tendo em vista os níveis d'água máximos previstos a jusante, os muros laterais da bacia de dissipação deverão estar coroados na El. 622,00.

### **I.2.3.4. Obras de Desvio**

Para auxiliar a finalização da construção do maciço compactado da barragem, o sistema de desvio prevê a construção de duas galerias de concreto medindo 4,25 m de largura por 6,00 m de altura. Em ocasião hidrológica oportuna de vazões baixas, o rio deverá ser desviado, através da construção de uma pré-ensecadeira de montante e jusante que poderá estar na cota 616,00. Em seguida à consecução do desvio, a ensecadeira de montante deverá ser alteada para a cota 621,00 e a ensecadeira de jusante para a cota 620,00. O sistema das comportas, galerias e ensecadeiras deverão suportar cheias anuais de até 267 m<sup>3</sup>/s, correspondente ao período de retorno de 25 anos. A velocidade máximas na saída das galerias de desvio está estimada em 5,24 m/s.

### **I.2.3.5. Tomada d'Água, Conduto de Adução e Válvula Dispersora**

A tomada d'água de adução definitiva se constituirá de uma torre de captação, medindo em planta 8,0m x 4,0m, para permitir a adução das vazões regularizadas. Também será construída dentro do reservatório com fundo na cota 610,50, na margem direita, em região próxima do vertedouro de superfície. Terá duas tomadas seletivas medindo 2,5m x 3,0m, nas cotas 625,00 e 634,00, a fim de sempre captar água de melhor qualidade, de acordo com o N.A. ocorrente no reservatório. Deverá haver um sistema de grades de proteção e um sistema de comporta-ensecadeira para permitir o ensecamento do conduto, para o caso de inspeções e/ou reparos.

A adução para jusante será feita através de um conduto de aço com 1,50m de diâmetro, com eixo na El. 621,00, instalada dentro de uma galeria de concreto medindo 4m de largura por 4 m de altura, numa extensão aproximada de 160 m. A galeria e o conduto deverão restar sob o aterro da barragem. No final da galeria e conduto adutor deverá ser instalada uma válvula dispersora também com 1,50 m de diâmetro para permitir o controle das descargas regularizadas. As descargas da válvula dispersora praticamente serão dissipadas na própria saída da válvula, mas como o canal de restituição será escavado em solo, deverá ser construída uma bacia de dissipação, em degraus, com cerca 10 m de largura numa extensão da ordem de 90 m. Os muros



laterais dessa bacia de dissipação (com fundo na El. 610,00) deverão estar coroados na El. 622,00.

O sistema está dimensionado para a descarga de 10 m<sup>3</sup>/s, com certa folga, para atender a vazão regularizada para jusante da ordem 8,14 m<sup>3</sup>/s com garantia de 98% do tempo. As condições de acesso futuros à região da tomada se darão pela própria crista da barragem.

O acesso à região da tomada será feita com o auxílio de um dique e uma passarela de extensão reduzida.

No final do conduto de adução, será implantada uma válvula dispersora a fim de propiciar o controle das descargas regularizadas de até 10 m<sup>3</sup>/s (100% de garantia). Para o caso de manutenção dessa válvula, ou inspeção do conduto ao longo da galeria, as aberturas da tomada d'água deverão ser fechadas a montante com o auxílio de stop-logs. Nessas raras ocasiões, a descarga ambiental mínima estimada em 2,8 m<sup>3</sup>/s, poderá ser garantida através da estrutura de escada peixes que deverá ser implantada do outro lado, na ombreira esquerda barragem. Assim, a descarga total que poderá ser regularizada a jusante soma o valor total de 10,8 m<sup>3</sup>/s, que corresponde a uma garantia de 95% do tempo.

As descargas da válvula dispersora praticamente serão dissipadas na própria saída da válvula, mas como o canal de restituição será escavado em solo, deverá ser construída uma bacia de dissipação com cerca 14 m de largura numa extensão de 20 m. Os muros laterais dessa bacia de dissipação deverão variar entre as cotas 624,00 (teto da galeria) e 621,00 na parte final da bacia com fundo na cota 610,00.

O acesso à região da tomada será feita com o auxílio de um dique e uma passarela de extensão reduzida.

#### **I.2.3.6. Sistema de Transposição de Elevador de Peixes**

Está prevista uma torre para tomada d'água, medindo em planta aproximadamente 7mx15m, para alimentação de uma escada de peixes situada mais a jusante. Estará situada dentro do reservatório logo a montante da ombreira esquerda da barragem de terra, onde está prevista a instalação de um elevador para peixes, medindo em planta 3,75m x 3,75m, que deverá atender à flutuação dos níveis normais no reservatório, previstos entre a cota 625,00 e 643,00. O sistema consiste de um elevador (poço) que permite o deslocamento vertical de uma caçamba, medindo em planta, cerca de 3 m x 3m, desde a cota de fundo na El. 619,80 até o piso superior na cota de coroamento da barragem na El. 648,00.

Nessa cota, um sistema mecânico terá condições de deslocar a caçamba no sentido horizontal e soltar os peixes dentro do reservatório, de acordo com o N.A. ocorrente. Na parte inferior, haverá uma tomada d'água no reservatório, onde estará instalada uma válvula dispersora com 1,0 m de diâmetro, com eixo na cota 621,00, por onde se fará o controle das descargas de até 2,8 m<sup>3</sup>/s, para alimentar uma galeria a jusante que deverá funcionar livremente com uma lâmina de água da ordem de 70 cm. Essa galeria de concreto, com fundo na El. 619,80, medindo 3m de largura por 3m de altura, terá uma extensão aproximada de 150m e restará por sob o maciço da barragem. Logo a jusante existirá uma escada de peixes com mesma largura de 3 m, constituindo-se de uma estrutura com chicanas a fim de promover a emulsão de ar ao longo da trajetória da escada. O fluxo da escada de peixes será restituído a jusante, ao longo de um canal escavado na El. 610,00. Para a largura de 3 m, estima-se uma altura d'água máxima da ordem 0,55 m ao longo da escada.

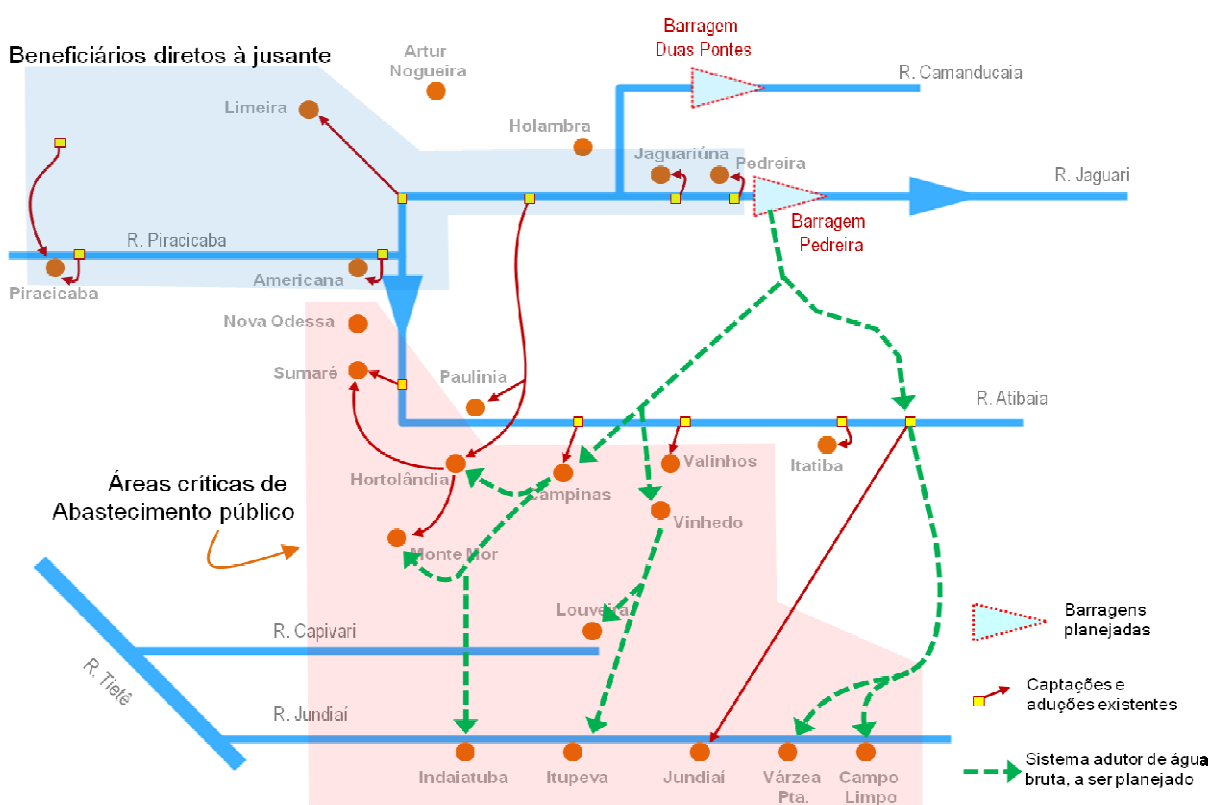


#### I.2.4. Informações sobre Sistema Adutor de Água Bruta a partir do Reservatório formado pela Barragem Pedreira

Os estudos em nível de planejamento realizados desde a década de 70, nas Bacias PCJ, estavam mais centrados no encaminhamento da proposta de implementação dos reservatórios de regularização. Superada essa fase, agora, com a elaboração de projetos básicos dos dois barramentos e de tomada de providências iniciais para o devido licenciamento ambiental, há necessidade de definir a melhor forma de utilização das águas regularizadas nesses barramentos, em benefício das municipalidades das Bacias PCJ e visando atenuar o quadro crítico descrito nos capítulos anteriores.

O esquema abaixo mostra os municípios mais críticos das Bacias PCJ, em termos de abastecimento público, para os quais um sistema adutor de água bruta, a partir do reservatório de Pedreira, poderá proporcionar enormes benefícios. Mostra também os municípios que poderão ser beneficiados diretamente, por estarem localizados à jusante dos dois barramentos propostos. São, no total, 20 municípios.

O sistema adutor referido fará a captação de água a partir do reservatório formado pela barragem de Pedreira e efetuar a distribuição direta aos seguintes municípios: Jundiá, Campo Limpo Paulista, Várzea Paulista, Valinhos, Itatiba, Vinhedo, Louveira, Campinas, Indaiatuba, Itupeva, Sumaré, Monte Mor, Hortolândia e Nova Odessa.



Convém destacar que o sistema adutor referido é parte integrante do empreendimento “barragens de Pedreira e Duas Pontes”, mas com uma dinâmica de implementação técnica, institucional e cronológica completamente diferente. Num primeiro momento, considerou-se que o sistema adutor seria suprido inteiramente através da barragem de Pedreira, devido a sua localização mais favorável aos principais municípios a serem beneficiados. Numa fase mais adiantada dos estudos do sistema adutor, as análises integradas de reservatórios utilizando-se modelos matemáticos de





simulação de operação poderão identificar eventuais vantagens adicionais de interligação entre esses dois reservatórios.

Como os serviços de abastecimento de água são de competência dos municípios, os estudos de engenharia – desde a fase inicial de planejamento – deverão ser efetuados em outra etapa com o envolvimento de todos esses municípios, visando equacionar, da melhor forma possível, os seus inúmeros aspectos técnicos como o traçado ótimo da adutora de forma integrada com o sistema de tratamento de água, reservação e distribuição, as vazões de interesse de cada um, os locais de entrega de água bruta, as cotas e as pressões, etc. Somem-se a esses aspectos os problemas da gestão operacional do sistema adutor, a definição do empreendedor, a forma de rateio de custos de investimento e custos operacionais, a definição de tarifas de água bruta, etc. Fundamental, portanto, é a participação dos municípios nessas definições, com o apoio das instâncias regionais colegiadas, como os Comitês PCJ, o Conselho de Desenvolvimento da Região Metropolitana de Campinas – RMC e o Consórcio Intermunicipal das Bacias PCJ.

Ocorre que, atualmente, o grau de maturação sobre a ideia deste sistema adutor é completamente diferente das barragens de regularização nas Bacias PCJ, para as quais, já há um razoável consenso sobre a sua necessidade.

Por esse motivo a PROJECTUS, responsável pela elaboração do projeto básico das duas barragens, não teve condições de desenvolver os estudos do sistema adutor no mesmo nível de detalhamento das barragens.

Decidiu-se, então, que o sistema adutor seria objeto de um licenciamento específico, mais adiante, e que o projeto básico das duas barragens conteria apenas um estudo preliminar, de concepção do sistema adutor, muito mais com o objetivo de conter elementos mínimos para lançar a ideia e facilitar um processo de discussão, inicialmente no âmbito do CBH-PCJ, junto aos municípios beneficiários dessas águas. São essas discussões que fornecerão as diretrizes básicas para um estudo mais detalhado do sistema adutor, em condições de ser implementado. As vantagens ou desvantagens de interligação desses dois reservatórios, bem como, o melhor local de captação das águas, serão examinadas nessa ocasião. O licenciamento respectivo será solicitado quando se alcançar esse estágio de amadurecimento, suficiente para definir inclusive o empreendedor.

Portanto, é dentro deste contexto que se apresenta, a seguir, a estimativa preliminar das vazões que poderão ser aproveitadas para o abastecimento público desses municípios. As projeções populacionais e de demandas de água são as decorrentes dos estudos efetuados para o Plano Diretor de Aproveitamento de Recursos Hídricos para a Macrometrópole Paulista, RI-02 (COBRAPE, nov/2011), com base em dados de 2008.

Uma comparação das projeções da COBRAPE, para o ano 2010, com os dados do Censo IBGE de 2010 mostram que muitos municípios objetos de suprimento de água através do sistema adutor ora proposto já estão com as projeções populacionais subestimadas donde se pode inferir que as demandas de água respectivas também estão subestimadas.



**SECRETARIA DE SANEAMENTO E RECURSOS HÍDRICOS  
DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA**

Rua Boa Vista, 170/175 – Tel. 3293-8200/3293-8201 – CEP 01014-000 – São Paulo-SP

[www.dae.sp.gov.br](http://www.dae.sp.gov.br)



Município	2008*		2010*		IBGE, 2010			2035 (*)		2010, Pop. Urb IBGE - COBRAPE
	Total	Urbana	Total	Urbana	Total	Urbana	Total	Urbana		
									Total	
Campinas	1.061.290	1.053.832	1.080.785	1.074.514	1.080.113	1.061.540	1.233.004	1.232.941	-12.974	
Campo Limpo Paulista	73.741	72.062	75.465	73.750	74.074	74.074	88.863	86.901	324	
Indaiatuba	183.981	182.761	190.890	189.868	201.619	199.592	251.127	251.114	9.734	
Itatiba	96.852	80.928	99.994	85.007	101.471	85.666	126.249	119.591	659	
Itupeva	38.764	32.425	41.465	35.436	44.859	38.955	64.963	60.054	3.519	
Jundiaí	355.417	345.548	362.000	353.994	370.126	354.204	414.155	414.153	210	
Louveira	31.397	29.482	33.291	31.602	37.125	35.695	52.002	51.959	4.093	
Nova Odessa	46.881	46.008	47.665	46.836	51.242	50.407	52.742	52.458	3.571	
Sumaré	231.574	230.185	237.571	236.396	241.311	238.470	286.529	286.513	2.074	
Monte Mor	45.608	41.162	47.450	42.824	48.949	45.978	65.292	58.927	3.154	
Valinhos	101.316	96.055	104.659	99.290	106.793	101.626	128.858	123.272	2.336	
Várzea Paulista	107.823	107.823	110.454	110.454	107.089	107.089	131.695	131.695	-3.365	
Vinhedo	59.202	58.221	61.808	60.883	63.611	61.612	84.079	83.852	729	
Hortolândia	195.371	195.371	203.485	203.485	192.692	192.692	274.431	274.431	-10.793	
Paulínia	76.033	75.955	81.133	81.071	82.146	82.070	121.970	121.970	999	
Americana	202.989	202.778	207.234	207.061	210.638	209.654	239.055	239.044	2.603	
Jaguariúna	38.417	36.109	40.082	37.768	44.311	43.033	54.704	51.969	5.265	
Pedreira	40.705	39.860	41.746	40.993	41.558	41.209	50.156	50.107	216	
Limeira	279.192	274.372	285.479	281.526	276.022	267.785	336.150	336.145	-13.741	
Piracicaba	368.041	362.686	375.531	371.121	364.571	356.743	435.998	435.989	-14.378	
(a) Soma	3.634.594	3.563.624	3.728.186	3.663.860	3.740.320	3.648.094	4.492.022	4.463.086	-15.766	
(b) 61 municípios do PCJ	5.022.874	4.828.367	5.153.022	4.969.352	5.144.306	4.929.945	6.217.851	6.095.058	-39.407	
(a)/(b), % PCJ	72,4%	73,8%	72,3%	73,7%	72,7%	74,0%	72,2%	73,2%		

(\*) = Plano Diretor de Aproveitamento de Recursos Hídricos para a Macrometrópole Paulista, RI-02, COBRAPE nov/2011. Valores projetados pela COBRAPE em 2009

**Projeções populacionais da COBRAPE e comparação da população de 2010 com o Censo IBGE-2010**



**SECRETARIA DE SANEAMENTO E RECURSOS HÍDRICOS  
DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA**

Rua Boa Vista, 170/175 – Tel. 3293-8200/3293-8201 – CEP 01014-000 - São Paulo-SP

[www.dae.sp.gov.br](http://www.dae.sp.gov.br)



Não obstante essa constatação, os estudos de demandas de água efetuados pela COBRAPE – mediante ajustes – serão utilizados a seguir no pré-dimensionamento de vazões do sistema adutor.

É importante destacar que esses 20 municípios respondem por 73% da população total de toda a Bacia do PCJ, mostrando o grande impacto positivo que as barragens podem representar.

As demandas de água calculadas para os municípios direta ou indiretamente envolvidos com o sistema adutor proposto e as capacidades dos mananciais superficiais atuais (2008), segundo os estudos efetuados para a Macrometrópole Paulista, são as seguintes:

Municípios	Demanda Urbana, m <sup>3</sup> /s			Atual (2), m <sup>3</sup> /s	Necessidade, m <sup>3</sup> /s (3)
	2008	2035	Incremento (1)		
Campinas	3,44	4,07	0,64	3,64	0,44
Sumaré	0,85	1,07	0,22	0,89	0,17
Monte Mor	0,12	0,17	0,06	0,15	0,03
Itatiba	0,33	0,43	0,10	0,31	0,12
Valinhos	0,33	0,42	0,09	0,31	0,11
Louveira	0,12	0,20	0,08	0,12	0,08
Vinhedo	0,26	0,38	0,12	0,28	0,10
Indaiatuba	0,74	1,02	0,28	0,68	0,33
Jundiaí	1,36	1,62	0,27	2,05	
Itupeva	0,11	0,23	0,12	0,14	0,09
Campo Limpo Paulista	0,27	0,35	0,08	0,24	0,11
Várzea Paulista	0,25	0,34	0,09	0,24	0,09
Nova Odessa	0,16	0,21	0,04	0,17	0,04
Hortolândia	0,57	0,97	0,40	0,53	0,44
Sistema Adutor, Soma	8,91	11,47	2,56	9,76	2,14

Fonte: Dados obtidos do Plano Diretor para a Macrometrópole Paulista, Cobrape, 2011.

(1) Incremento = Incremento da demanda urbana de água entre 2008 e 2035.

(2) Atual = Capacidade dos mananciais superficiais atuais (2008), valor adotado nos estudos da Cobrape com base em levantamentos efetuados junto aos diversos estudos existentes nas Bacias PCJ. Muitos desses mananciais são ribeirões de pequeno porte, de atendimento parcial das necessidades do município. Não há informações sobre o nível de garantia desses valores.

(3) Necessidade = Necessidade média de água, até 2035, estimada em função da capacidade atual dos mananciais e do balanço hídrico isolado de cada município.

Pelo quadro acima se observa que as necessidades médias estimadas para o ano 2035 chegam a 2,1 m<sup>3</sup>/s contando-se integralmente com os numerosos mananciais superficiais de pequeno porte que suprem atualmente esses municípios.

No entanto, uma simples hipótese da perda de capacidade destes mananciais em 50%, seja por poluição acentuada ou avanços de urbanização, seja por subestimativa de níveis de garantia das capacidades dos mananciais, aumentará essa necessidade de 2,1 m<sup>3</sup>/s para 3,5 m<sup>3</sup>/s. Na hipótese extrema, de perda total de capacidade desses pequenos mananciais, a necessidade adicional de água atingirá 4,7 m<sup>3</sup>/s.

Para fins de pré-dimensionamento da adutora, nos estudos preliminares da PROJECTUS, admitiu-se a perda de capacidade da ordem de 30%, o que resultou na necessidade média de 3,0 m<sup>3</sup>/s.



**SECRETARIA DE SANEAMENTO E RECURSOS HÍDRICOS  
DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA**

Rua Boa Vista, 170/175 – Tel. 3293-8200/3293-8201 – CEP 01014-000 - São Paulo-SP

[www.dae.sp.gov.br](http://www.dae.sp.gov.br)



Por outro lado, os estudos efetuados pela COBRAPE, através de modelos de simulação ACQUANET, considerando a série hidrológica de 1931 a 2006 (75 anos, 900 meses consecutivos), as demandas de água em todos os municípios da Macrometrópole Paulista, e as capacidades existentes dos mananciais atuais, calcularam a variabilidade nas necessidades futuras de água considerando as variações sazonais das disponibilidades hídricas e a otimização no uso desse recurso, evitando-se ao máximo, os bombeamentos de água nessa adutora.

Assim, através da análise de curva de duração dessas vazões bombeadas constatou-se que a relação entre a vazão máxima requerida na adutora e a vazão média é da ordem de 1,6. Considerando-se essa mesma relação resulta, para a vazão de dimensionamento da adutora, o valor máximo de 4,8 m<sup>3</sup>/s e os valores calculados para os demais sub-trechos desta adutora são:

Trechos do sistema adutor	Vazão na adutora, m <sup>3</sup> /s	
	Média	Máxima
Reservatório Pedreira até Bifurcação	3,0	4,80
Bifurcação a Captação de Campinas	0,5	0,80
Bifurcação a Captação de Jundiá (Itatiba)	2,5	4,00

Os demais municípios diretamente beneficiados – por estarem com as respectivas captações de água localizadas à jusante das duas barragens – são os seguintes:

Municípios de jusante das barragens PCJ	Demanda Urbana, m <sup>3</sup> /s		
	2008	2035	Incremento
Paulínia	0,28	0,45	0,17
Jaguariúna	0,17	0,26	0,09
Pedreira	0,15	0,19	0,04
Americana	0,92	1,10	0,18
Limeira	0,73	0,90	0,18
Piracicaba	1,74	2,11	0,37
Soma	<b>4,00</b>	<b>5,01</b>	<b>1,02</b>

Fonte: Dados obtidos do Plano Diretor para a Macrometrópole Paulista, COBRAPE, 2011.

Neste caso, o incremento de água para abastecimento público, estimado em pouco mais de 1 m<sup>3</sup>/s, será facilmente atendido pelos mananciais atuais, à exceção do município de Piracicaba que já não depende muito do rio Piracicaba, pois, a sua captação de água principal localiza-se no rio Corumbataí. Não obstante esse fato deve-se registrar a existência de inúmeros usuários industriais nesse trecho, para os quais, as barragens representarão uma segurança adicional no suprimento de água.

Outro aspecto positivo dessas barragens será o incremento de água na Bacia do rio Piracicaba, nas épocas de estiagem, notadamente nos trechos com grandes dificuldades de atendimento ao enquadramento dos rios em classes de uso. Com mais água para diluição haverá também a melhoria da qualidade das águas superficiais, fato este que deverá ser estudado conforme proposto no item 3 do presente *Termo de Referência*.





## II. REQUISITOS MÍNIMOS PARA O EIA/RIMA

### II.1. INFORMAÇÕES GERAIS PARA ELABORAÇÃO DO EIA/RIMA

Deverão ser atendidas as seguintes instruções gerais:

Os estudos ambientais deverão abranger os empreendimentos principais e áreas de apoio às obras, tais como acessos, áreas de empréstimo e deposição de material excedente, canteiros de obra, etc.

As informações apresentadas nos documentos (especialmente no RIMA) deverão ser claras, para permitir o envolvimento dos diversos atores no processo de avaliação e decisão. Deverão ser utilizados os mais diversos recursos visuais (fotos aéreas e mapas devidamente legendados, diagramas, fluxogramas, tabelas, etc.). Tais ilustrações deverão ser inseridas no texto para facilitar o entendimento do mesmo.

As informações cartográficas deverão ser apresentadas em *layers* transparentes sobre fotografias aéreas ou sobre imagens de satélite de alta resolução, e a versão digital deverá seguir as orientações anexas. As escalas de trabalho serão definidas ao longo do presente Termo de Referência.

EIA/RIMA em meio digital deverá apresentar as seguintes características, conforme Portaria CPRN 9, de 20/09/2004:

- O mesmo conteúdo do documento em papel;

- Os textos e figuras (gráficos, mapas, fotos e imagens) em meio digital deverão ser apresentados em um ou mais arquivos, organizados de forma que permita visualizar o documento na mesma sequência do documento em papel;

O estudo em meio digital deverá ser apresentado em arquivos com extensão .pdf (Adobe Acrobat para Windows). Na impossibilidade da apresentação de imagens neste formato, estas deverão ser apresentadas em arquivos de extensões como .jpg ou .tiff, sempre compatível com o Windows;

*Os arquivos deverão permitir copiar trechos do estudo, para possíveis inserções nos pareceres técnicos elaborados por este Departamento. O tamanho dos arquivos que compõem o estudo ambiental não deve ultrapassar 3 MB;*

A análise do estudo poderá ser interrompida se for constatado que a versão em meio digital não apresentou as características acima, e só será retomada com a apresentação de uma nova versão dentro dos padrões estabelecidos pela referida Portaria.

#### II.1.1. Enfoque Metodológico

A elaboração do Estudo de Impacto Ambiental e respectivo Relatório de Impacto Ambiental EIA/RIMA das Barragens Pedreira e Duas Pontes, está respaldada na compreensão das alterações que devem ocorrer nas características do ambiente natural e antrópico nas quais se inserem, além das transformações previsíveis sobre o processo de ocupação e na relação com a estrutura ambiental que a suporta.

Entre estas características deve-se destacar alguns aspectos que serão tomados como referenciais básicos da análise do empreendimento no que concerne aos impactos por ele gerados e à sua inserção regional:



O atual estágio de desenvolvimento da região, refletida pelas crescentes taxas de industrialização, geração de empregos e de receitas no contexto do Estado, pelo elevado grau de articulação política e organização social, capaz de mobilizar a opinião pública em favor de aspectos ambientais e de desenvolvimento regional, entre outros fatores;

A aderência dos empreendimentos à Estratégia para o Desenvolvimento Sustentável do Estado de São Paulo 2020 definida pelo Decreto nº 58.107, de 5 de junho 2012, mormente quanto a (1) meta de “universalizar o saneamento até 2020: 100% de água, 100% coleta e 100% tratamento de esgotos em todos os municípios do Estado”; e (2) adaptação da região às Mudanças Climáticas de que trata o item 5.10 do Anexo I a que se refere o artigo 1º do Decreto nº 58.107, de 5 de junho 2012;

A inserção do empreendimento no Plano Diretor de Aproveitamento de Recursos Hídricos para a Macrometrópole Paulista que abrange as regiões metropolitanas de São Paulo, Campinas, Baixada Santista e entorno, composta por 173 municípios, que corresponde 27% do Estado de São Paulo. A importância econômica desta região pode ser representada pelo expressivo valor do seu PIB: 897,4 bilhões de reais, montante equivalente a 82,76% do total estadual e a 27,70% do PIB Nacional.

Estes referenciais constituirão as bases para a elaboração da avaliação ambiental a ser efetuada e da estratégia de inserção do empreendimento na região, bem como dos benefícios que o mesmo produzirá para além dessa região, de modo a buscar o adequado equilíbrio entre os objetivos setoriais e os objetivos planejados pelos diferentes segmentos da sociedade e do Poder Público para incrementar o processo de desenvolvimento regional em bases sustentáveis. Para tanto, a avaliação dos impactos ambientais relativos às Barragens Pedreira e Duas Pontes será orientada pelos seguintes pressupostos:

- Participar do esforço para atendimento das metas definidas na Estratégia para o Desenvolvimento Sustentável do Estado de São Paulo 2020, instituída pelo Decreto nº 58.107, de 5 de junho 2012 que, “em síntese, contemplam a universalização do abastecimento de água, coleta e tratamento de esgotos até 2020, iniciativas de conservação ambiental, proteção dos recursos naturais, sustentabilidade da matriz energética, aumento de competitividade da economia em um contexto de economia verde, melhoria na gestão pública e financeira, além de erradicação da extrema pobreza e do aumento da qualidade de vida da população”, sem prejuízo dos demais aspectos aplicáveis aos empreendimentos, os quais são descritos no ANEXO a que se refere o Artigo 1º do Decreto nº 58.107/2012 (Sumário Executivo);

A melhoria da qualidade ambiental e o desenvolvimento da região onde se insere os empreendimentos são as bases mínimas para avaliação dos impactos;

A análise da qualidade ambiental futura deverá considerar o empreendimento tal como projetado, embora a análise e a avaliação dos efeitos ambientais e a proposição de medidas mitigadoras se limitará àquelas diretamente relacionadas às obras principais. O estudo de impacto ambiental – EIA deverá constituir um instrumento de planejamento fundamental à implantação de empreendimentos de porte, tal como as Barragens Pedreira e Duas Pontes, devendo fornecer subsídios para o detalhamento do Projeto de Engenharia, com o objetivo de incorporar, já na sua concepção, soluções tecnológicas tendo em vista a mitigação dos impactos previsíveis. Enquanto instrumento de planejamento o EIA/RIMA deverá, ainda, conduzir para uma efetiva gestão ambiental de sua implantação e operação.



Desta forma, são objetivos do Estudo de Impacto Ambiental das Barragens de Pedreira e Duas Pontes:

Atender às disposições legais vigentes, tendo em vista o licenciamento ambiental do empreendimento;

Propor o adequado equacionamento dos efeitos socioambientais prognosticados por meio de medidas mitigadoras e/ou compensatórias;

Estabelecer um plano de gestão socioambiental para o empreendimento visando o detalhamento e implantação das medidas mitigadoras e compensatórias propostas, bem como dos monitoramentos necessários, de forma articulada e integrada, permitindo uma aferição de resultados consistente de forma a retroalimentar o sistema de planejamento e a gestão;

Indicar diretrizes para as próximas etapas de licenciamento ambiental das próprias barragens (licenças de instalação e operação).

O Plano de Gestão Socioambiental tem por objetivo ordenar e articular todas as ações sociais e ambientais propostas para os empreendimentos, abrangendo desde a fase de planejamento até a implantação e a operação, especificando custos e responsáveis pela implementação das ações. Constitui, assim, um instrumento gerencial que possibilitará o DAEE planejar suas ações a partir da obtenção da Licença Prévia, já indicando aqueles programas que serão detalhados no Projeto Básico Ambiental – PBA tendo em vista a obtenção da Licença de Instalação, e posteriormente a de Operação, assim como o desencadeamento das ações de monitoramento efetivamente necessárias.

A proposição de diretrizes para a continuidade do processo de licenciamento pressupõe uma atuação coordenada com a Secretaria do Meio Ambiente, visando otimizar os esforços no atendimento às exigências para as próximas etapas do licenciamento bem como garantir que a qualidade ambiental futura da região analisada com a implantação dos empreendimentos decorrentes e associados seja efetivamente alcançada, indicando aquelas medidas e ações que deverão ser consideradas no processo de licenciamento destas. Pretende-se, assim, dotar o Estudo de Impacto Ambiental aqui proposto de um *caráter gerencial e de planejamento estratégico, social e ambiental*, fugindo ao que comumente se observa, onde o EIA/RIMA acabam se tornando instrumentos meramente restritos ao cumprimento de uma exigência legal para a obtenção da licença ambiental.

#### II.1.1.1. Procedimentos Metodológicos

O Estudo de Impacto Ambiental compreenderá três etapas fundamentais: **(i)** a identificação dos aspectos ambientais relevantes que caracterizam a área de influência do empreendimento, concluindo com um diagnóstico ambiental; **(ii)** o prognóstico das alterações destes aspectos face à implantação do empreendimento, a determinação de sua magnitude como, também, a avaliação da importância relativa deste impacto; e, **(iii)** a proposição de medidas mitigadoras e programas de monitoramento e gestão. Deve-se entender que as questões sociais serão diagnosticadas e tratadas, quando for o caso, nas três etapas deste estudo.

Todas as informações e avaliações serão consolidadas em dois documentos, conforme preconiza a legislação em vigor: um primeiro, contendo todas as informações técnicas, análises e demais documentos que fizeram parte dos estudos – EIA; e o segundo, contendo uma análise simplificada do empreendimento e seus impactos, de modo a oferecer à sociedade em geral subsídios à avaliação do empreendimento – RIMA.

Na primeira fase serão levantados dados secundários e informações disponíveis relacionadas aos projetos, além de documentos e bibliografia relativa à área de influência direta e sua relação com



o contexto regional. Serão, também, efetuados levantamentos de campo, incluindo consultas aos representantes da sociedade local. As informações assim obtidas constituirão os subsídios fundamentais para a seleção dos aspectos socioambientais relevantes que serão utilizados na caracterização da área de influência do empreendimento, visando imprimir uma maior objetividade aos levantamentos e análises a serem realizadas posteriormente.

Entre estes aspectos pode-se ressaltar, por exemplo, os recursos hídricos e a qualidade da água, a fauna e flora, a fragilidade do solo, o padrão de ocupação do solo, a distribuição espacial de atividades econômicas e população, a qualidade de vida da população (saúde, renda, etc.), a infraestrutura existente, as áreas de conservação, o patrimônio histórico e arqueológico, entre outros. Neste conjunto, especial importância será dada aos aspectos jurídicos, legais e institucionais envolvidos na questão ambiental e na utilização dos recursos hídricos, entre outras.

Este diagnóstico deve resultar na elaboração de um quadro referencial da situação futura da área de influência, sem o empreendimento, a partir de uma análise tendencial dos aspectos ambientais relevantes. Neste sentido, há que se considerar a oportunidade de emprego da Avaliação Ambiental Estratégica – AAE<sup>34</sup> nesses estudos já que as barragens Duas Pontes e Pedreira são essenciais e indissociáveis do Plano Diretor de Recursos Hídricos da Macrometrópole Paulista, de Planos de Bacias como os do CBH-PCJ e CBH-AT, entre outras bacias. Portanto, são ações convergentes com o desenvolvimento e sustentabilidade regional como orientados na Estratégia para o Desenvolvimento Sustentável do Estado de São Paulo 2020, instituída pelo Decreto Nº 58.107, de 5 de Junho de 2012.

Paralelamente, deve-se proceder ao reconhecimento e análise aprofundados das características dos empreendimentos, especificamente quanto aos processos construtivos e sistemas operacionais. Entre estas características, indicadores como exploração de áreas de empréstimo, volume de serviços (concreto, escavações, terraplenagens), eventuais aberturas de estradas de serviços, canteiros de obras, alojamentos e contingentes de mão-de-obra envolvida são fundamentais na análise ambiental. No tocante à operação dos sistemas, indicadores, tais como: cotas de operação, áreas de inundação permanente ou eventual, regras operacionais, além de pessoal envolvido devem balizar as análises.

A caracterização dos empreendimentos e, particularmente, destes indicadores leva a identificação dos FATORES GERADORES DE IMPACTOS, que deverão provocar, direta ou indiretamente, alterações das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente e das estruturas socioeconômicas nas quais se inserem. Estes fatores devem ser identificados segundo as fases de implantação do empreendimento: antes, durante e após as obras.

A segunda fase constitui-se no prognóstico das condições emergentes face à implantação do empreendimento sobre o quadro ambiental futuro. Deve-se proceder a dois tipos de análises: a primeira, de caráter mais qualitativo, comparando os efeitos de cada uma das alternativas do projeto – já previamente analisadas nas fases de inventário e viabilidade, inclusive sua não execução, sobre os aspectos ambientais relevantes; a segunda, mais detalhada, incluirá dados qualitativos e quantitativos sobre a alternativa considerada mais adequada do ponto de vista técnico, econômico e ambiental.

A avaliação dos efeitos sobre cada um dos aspectos ambientais relevantes será feita de maneira integrada, onde os impactos positivos e negativos serão considerados conjuntamente, buscando dar uma resposta à sociedade com relação a sua viabilidade socioambiental. A metodologia

---

<sup>34</sup> Em 1989 a AAE foi introduzida como um conceito, e um termo, no contexto de um projeto europeu de investigação, definida como “as avaliações ambientais adequadas a políticas, planos e programas [...] com uma natureza mais estratégica do que aquelas aplicáveis a projetos individuais [...] provavelmente diferindo destas em diversos aspectos importantes” (Wood e Djeddour, 1989).





específica que será utilizada para cada uma dessas duas análises está detalhada nos itens subsequentes.

A terceira e última fase corresponde à fase de proposições: para atenuar ou eliminar os impactos negativos. Serão propostas medidas mitigadoras, de caráter corretivo ou compensatório, dependendo das características do impacto. Mais importante, no entanto, serão aquelas recomendações de caráter preventivo que deverão ser elaboradas e implementadas nas fases de planejamento e implantação, buscando adequar e minimizar os efeitos socioambientais adversos antevistos, dentro da própria concepção do empreendimento. Suplementarmente serão indicados programas de monitoramento dos impactos ambientais, de modo a estabelecer um procedimento de controle da qualidade ambiental desejada. Para concluir, será consolidado um Plano de Gestão Socioambiental, conforme já descrito anteriormente e elaboradas as diretrizes para continuidade do processo de licenciamento.

A seguir é apresentada a concepção metodológica específica a ser adotada para o desenvolvimento de cada divisão do estudo ambiental com os respectivos aspectos metodológicos, conforme roteiro elaborado pela Secretaria de Meio Ambiente. O Índice com as instruções e informações nos itens a seguir deverá ser tomado como base, mas sem se limitar a, para cada um dos capítulos especificados neste *Termo de Referência* para o Estudo de Impacto Ambiental e do Relatório de Impacto Ambiental – EIA/RIMA do Empreendimento Barragens Pedreira e Duas Pontes.

## **II.2. ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA**

### **II.2.1. INTRODUÇÃO**

Apresentar, de modo geral, os empreendimentos, o contexto em que se inserem (com ilustração em carta topográfica IBGE escala 1:50.000) e os requisitos para o licenciamento ambiental.

Também deve ser apresentado o EIA/RIMA elaborado, descrevendo o conteúdo de cada capítulo e a organização do trabalho, de forma a que os interessados possam formar uma concepção clara da natureza e dimensão do estudo, além das conclusões relevantes.

### **II.2.2. INFORMAÇÕES GERAIS**

#### **II.2.2.1. Identificação do Empreendedor**

- ✓ Identificação do Empreendedor contendo as seguintes informações:
- ✓ Nome/razão social;
- ✓ Logradouro/bairro/município/CEP;
- ✓ Telefone/fax/e-mail;
- ✓ CNPJ / Inscrição Estadual;
- ✓ Endereço para correspondência (Bairro, Município, Estado, Bacia Hidrográfica e Coordenadas)
- ✓ Pessoa para contato – nome – telefone/fax/e-mail.

#### **II.2.2.2. Identificação do Consultor Responsável pela elaboração do EIA/RIMA**

- ✓ Nome/razão social;
- ✓ Logradouro/bairro/município/CEP;
- ✓ Telefone/fax/e-mail;
- ✓ CNPJ / Inscrição Estadual,
- ✓ Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) do Profissional Responsável;
- ✓ Contato – Nome – telefone/fax/e-mail.

Apresentar, ainda, os dados dos técnicos que participaram da elaboração do EIA/RIMA informando: nome, profissão, números de registro em seus respectivos conselhos profissionais e Cadastro Técnico IBAMA.



### **II.2.2.3. Objeto do Licenciamento**

Neste item será descrito o objeto do licenciamento, caracterizando as fases distintas do empreendimento (projeto, implantação e operação), de maneira a permitir o planejamento adequado dos estudos ambientais a serem realizados. As demais obras e atividades decorrentes ou associadas às Barragens Pedreira e Duas Pontes deverão compor o objeto de estudo, visando à formulação de um cenário regional e, conseqüentemente, uma correta compreensão da inserção regional do empreendimento.

### **II.2.3. JUSTIFICATIVAS PARA O EMPREENDIMENTO**

Neste capítulo serão apresentadas as justificativas técnicas, econômicas e sociais que levaram o empreendedor a decidir pela implantação do empreendimento.

Destacar a importância da implantação dos empreendimentos no contexto socioeconômico dos municípios, da sua região de inserção e do País.

#### **II.2.3.1. Justificativas Técnicas e Econômicas**

Neste capítulo deverão ser apresentadas as justificativas técnicas, econômicas e socioambientais da implantação dos empreendimentos, considerando as demandas regionais atuais e futuras, bem como identificando os municípios que serão atendidos pelos reservatórios e respectiva população beneficiada.

Deverá ainda ser demonstrada a inserção dos empreendimentos no planejamento do setor abastecimento público, em linha com a descrição feita anteriormente.

### **II.2.4. ASPECTOS LEGAIS**

Neste capítulo será apresentada uma análise dos aspectos legais, notadamente as exigências ambientais em âmbitos federal, estadual e municipais incidentes sobre o empreendimento avaliando o ajuste dos empreendimentos à legislação vigente, em particular a legislação ambiental federal, estadual e municipal relacionada com a tipologia do projeto em análise e local de instalação proposto, de forma a avaliar se os empreendimentos estão completamente ajustados à legislação geral e ambiental.

Serão abordados os aspectos institucionais diretamente ligados ao licenciamento dos empreendimentos, as diretrizes gerais das Áreas Protegidas, a legislação aplicável à proteção dos recursos naturais (água, ar, solo, flora e fauna), bem como as diretrizes e princípios que preconizam a melhoria da qualidade de vida, de modo a permitir uma adequada caracterização da compatibilidade dos empreendimentos com a legislação pertinente.

A legislação municipal de uso e ocupação do solo também será avaliada. No que se refere aos levantamentos e análise da legislação incidente na área de implantação e de influência dos empreendimentos Barragens Pedreira e Duas Pontes, o mesmo será analisado conforme os preceitos legais vigentes, dentre os quais se destacam algumas instruções específicas que, no mínimo, deverão ser observadas:

- Portaria IPHAN 230/02, de procedimentos para a proteção do Patrimônio Arqueológico;
- Resolução CONAMA 237/97, art. 5º e art. 10, e Resolução SMA 22/09 – Certidões municipais de uso e ocupação do solo e exames e manifestações técnicas pelas Prefeituras Municipais;
- Decreto Estadual 10.755/77 - Classificação dos corpos d'água no Estado de São Paulo;
- Resolução Conjunta SMA/SERHS 01/05 que indica quais os procedimentos necessários para o Licenciamento Ambiental Integrado às Outorgas de Recursos Hídricos;



- Portaria DAEE nº 2850/12 e Instruções Técnicas relacionadas: IT DPO 01/12 e IT DPO 04/12;
- Resolução SMA 90/12 – Regulamenta as exigências para os resultados analíticos, incluindo-se amostragens, objetos de apreciação dos órgãos integrantes do SEAQUA;
- Mapa de localização à FUNAI com solicitação de Certidão Negativa de Presença de Terras e Comunidades Indígenas. Atender legislação referente aos direitos territoriais das comunidades indígenas;
- Mapa de localização à Fundação Palmares com solicitação de Certidão Negativa de Presença de Terras de Comunidades Quilombolas. A legislação referente aos direitos territoriais das comunidades remanescentes de quilombos deverá ser atendida;

Estudos de Flora e Fauna - deverão ser observados, no mínimo:

- a) Leis Federais nº 12.651/2012 e nº 12.727/12 – Proteção da vegetação nativa;
- b) Portaria DEPRN – 51/05 – Procedimentos para instruções dos processos do antigo DEPRN;
- c) Resolução CONAMA - SMA – IBAMA 01/94 – Definição de vegetação primária e secundária em diferentes estágios de regeneração em Mata Atlântica;
- d) Portaria DEPRN 42/00 – Procedimentos relativos à fauna silvestre;
- e) Resolução SMA 08/08 – Instruções para reflorestamento heterogêneo;
- f) Resolução SMA 86/09 - Critérios e parâmetros para compensação ambiental de áreas objeto de pedido de autorização para supressão de vegetação nativa em áreas rurais;
- g) Lei Federal nº 11.428/06 – Utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica;
- h) Atlântica;
- i) Resolução SMA 25/10 – Gestão da fauna silvestre;
- j) Resolução SMA 22/10 – Procedimentos para autorização *para supressão de vegetação*.

## **II.2.5. POLÍTICAS PÚBLICAS, PLANOS E PROGRAMAS E PROJETOS COLOCALIZADOS**

Neste capítulo será discutida a compatibilidade do empreendimento proposto com as políticas públicas, planos e programas governamentais que apresentem relação significativa com o empreendimento e sua localização, ou seja:

- ✓ Políticas Públicas Ambientais;
- ✓ Políticas Energéticas, Nacional e Estadual;
- ✓ Planos e Programas de Ordenamento Territorial e Ambiental – Planejamento Macrorregional;
- ✓ Uso e Ocupação do Solo dos Municípios, Unidades de Conservação;
- ✓ Planos de Bacia Hidrográfica;
- ✓ Interferências com outros empreendimentos a serem implantados na região e na mesma bacia hidrográfica.

Deverão ser observadas e discutidas, em particular, os princípios, diretrizes, planos e programas das seguintes normas e planos:



- ✓ Decreto Nº 58.107, de 5 de Julho de 2012 que institui a *Estratégia para o Desenvolvimento Sustentável do Estado de São Paulo 2020*, e dá providências correlatas.
- ✓ Lei Nº 13.798, de 9 de Novembro de 2009 que institui a *Política Estadual de Mudanças Climáticas – PEMC*;
- ✓ Decreto Nº 55.947, de 24 de Junho de 2010 que regulamenta a Lei nº 13.798, de 9 de novembro de 2009, que dispõe sobre a *Política Estadual de Mudanças Climáticas*;
- ✓ Regulamentos e respectivos compromissos em níveis federal e estadual relativos à outorga de direito de uso dos recursos hídricos do Sistema Cantareira;

Regulamentos relacionados aos Planos de Bacias Hidrográficas regionais.

Serão identificados, analisados e apresentados planos e programas previstos ou em andamento, com influência na área de estudo. Deverão ser apresentadas em mapas as áreas de influência dos planos e programas previstos e a localização dos grandes projetos regionais. Mapear, também, os planos de ordenamento territorial da região (zoneamentos regionais, Área de Proteção de Mananciais, planos diretores, e outros).

Atenção especial será dada ao Plano Diretor de Aproveitamento de Recursos Hídricos para a Macrometrópole Paulista.

Eventuais conflitos entre o empreendimento e as políticas públicas, planos e programas governamentais analisados serão apontados, assim como serão indicadas alternativas para compatibilizá-los e para solucioná-los, se possível.

## **II.2.6. ESTUDO DE ALTERNATIVAS**

Deverão ser apresentadas as alternativas tecnológicas e locacionais para implantação dos empreendimentos e a análise que culminou com a escolha da alternativa apresentada. Deverá ser composto um item específico que abranja não apenas a localização das estruturas, mas inclusive as alternativas tecnológicas.

Conforme a Resolução CONAMA 01/86 (Artigo 5º, inciso I), as alternativas propostas devem ser confrontadas com a hipótese de não execução do projeto. Dessa forma, deverão ser apresentados no EIA/RIMA os seguintes conteúdos:

### **II.2.6.1. Alternativa Zero – Caso de Não Implantação**

Será apresentado um prognóstico sucinto no caso da não implantação das barragens.

### **II.2.6.2. Alternativas Tecnológicas, Locacionais e Localização Proposta**

Apresentação das alternativas tecnológicas existentes para a construção das barragens, suas vantagens e desvantagens, considerando-se aspectos de ordem técnica, econômica, ecológica (limnológica) e socioambiental.

Serão apresentadas as alternativas locacionais de eixos e de alternativas de níveis d'água dos reservatórios para os eixos selecionados, justificando os aspectos técnicos, econômicos e ambientais considerados para a alternativa selecionada que deverá ter, se possível, a menor intervenção possível em áreas naturais e antrópicas. Deverão também ser contempladas as alternativas locacionais para as estruturas de apoio (canteiro de obras, áreas de bota fora, áreas de empréstimo e demais estruturas).

Deverão ser apresentadas as alternativas locacionais e tecnológicas estudadas para atender tal demanda e justificar técnica, econômica e ambientalmente a alternativa selecionada, comparando-a com as demais alternativas. Deverá ser estudado, por exemplo, o posicionamento dos eixos das barragens e respectivamente os limites dos reservatórios gerados, prevendo a menor intervenção





possível em áreas com vegetação em estágios médio e avançado, áreas urbanas consolidadas, dentre outros aspectos julgados relevantes com a ecologia dos lagos formados. Deverão ser contempladas, ainda, as alternativas locais das estruturas de apoio associadas (canteiro de obras, alojamentos, áreas de bota foras, áreas de empréstimos e demais estruturas).

As alternativas locais estudadas deverão ser apresentadas em *layers* transparentes sobre foto aérea e/ou imagem de satélite (1:10.000 ou maior), informando em especial a existência de outros empreendimentos similares existentes, como é caso do Salto Grande, em Paulínia (Barragem UHE Americana) e, se necessários, os reservatórios do Sistema Cantareira, além de outros planejados na região. Deverá ser apresentada a comparação das alternativas, através de estimativa de dados numéricos (tabela), como, por exemplo: áreas de vegetação nativa em estágio médio e/ou avançado a serem suprimidas nas áreas de enchimento dos reservatórios; áreas a serem desapropriadas para formação dos reservatórios e das futuras Áreas e Preservação Permanente - APPs; quantidade de drenagens e nascentes a serem impactadas; áreas de atividades econômicas afetadas, etc.

Solicita-se também que, na impossibilidade da adoção de alternativa local para os eixos das barragens que exclua o risco de corte e alagamento de fragmentos florestais em estágio médio e avançado de regeneração ou a afetação de bens históricos, deverão ser avaliadas alternativas técnicas, tais como a construção de diques que evitem a perda de tais maciços ou propriedades.

Esses estudos deverão ser elaborados de forma integrada, subsidiando e sendo retroalimentados pelos resultados das atividades a serem desenvolvidas no detalhamento e de acordo com os principais elementos que deverão constar dos projetos executivos das barragens. Deverão ser considerados os estudos em Modelo Físico Reduzido e do Plano de Segurança de Barragens previstos nas especificações dos projetos executivos das barragens.

## II.2.7. DESCRIÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

A caracterização dos empreendimentos deverá ser realizada com base em todos os dados e informações do projeto básico e as informações resultantes do desenvolvimento do detalhamento dos projetos executivos, com a incorporação de plantas, ilustrações e anexos que venham a tornar a descrição dos empreendimentos clara e coesa.

As informações também deverão ser apresentadas em *layers* transparentes sobre foto aérea ou imagem de satélite em escala 1:10.000 ou maior.

Deverão ser apresentados textual e graficamente todos os elementos que integram os empreendimentos (barragens, reservatórios, áreas de captação, mecanismos de controle de vazões e demais estruturas). Apresentar também dados sobre as unidades de apoio necessárias para a implantação e operação dos empreendimentos (áreas de empréstimo e bota-fora, canteiros de obra, acessos e demais estruturas).

Deverá, ainda, ser claramente informado como será implantado cada projeto, informando-se, no mínimo:

- Caracterização do empreendimento:

### **Reservatórios:**

- a) volume (m<sup>3</sup>),
- b) área total (ha),
- c) profundidade média e máxima (m),



- d) tempo de retenção médio (h),
- e) cotas de operação do reservatório (mínima, máxima normal e máxima *maximorum*) e a jusante,
- f) área alagada (desconsiderar a calha do rio).

**Barragens:**

- a) altura (m);
- b) comprimento (m) e tipo;
- c) material;
- d) número e tipo de vertedouros;
- e) extensão dos vertedouros (m);
- f) localização da tomada d'água e captação.

**Captação;**

*Sistema adutor:*

- a) extensão (m);
- b) diâmetro (m);
- c) vazão (m<sup>3</sup>/h);
- d) pressão (bar);
- e) material da tubulação.

*Sistema de transposição de peixes:*

- a) sistema construtivo,
- b) metodologia adotada,
- c) vazão.

**Estações elevatórias, se houver;**

*Mecanismos de controle das vazões.*

Apresentar as plantas e perfis das principais estruturas dos empreendimentos propostos (barragens, reservatórios, vertedouros, captações, adutoras e demais estruturas associadas), além das unidades de apoio para a construção (canteiros de obras, áreas de empréstimo e bota foras, alojamentos e demais estruturas).

Como já citado anteriormente, deverão ser considerados aspectos técnicos multivariados relacionados à tipologia de usos dos reservatórios, às variáveis de importância na hidrologia e sua influência sobre o regime fluvial, dinâmica e qualidade da água dos tributários, vazão e tempo de



retenção hidráulica, parâmetros morfométricos e respectivos significados limnológicos. Além disso, profundidade, estratificação térmica e reflexos na qualidade da água, tamanho e formato das bacias hidrográficas, localização dos mecanismos de descarga e demais estruturas operacionais, assim como as conexões hidrológicas e operacionais com reservatórios a montante (sistema de reservatórios), como se verifica no caso da barragem Pedreira e em relação aos reservatórios do Sistema Cantareira. Tais aspectos e os mencionados mecanismos hidráulicos devem ser adequados para o manejo das águas dos reservatórios para fins de controle da qualidade e da eutrofização. Os estudos deverão ser feitos a partir de estratégia metodológica capaz de permitir aos operadores e comitês de bacias promoverem o gerenciamento dos reservatórios e suas respectivas bacias hidrográficas como unidades integradas de desenvolvimento sustentado de usos múltiplos e conservação.<sup>35</sup>

Quanto à implantação dos projetos, deverão ser apresentadas as seguintes informações:

- ✓ Descrever, utilizando croquis sequenciais, as atividades a serem desenvolvidas na etapa construtiva dos empreendimentos: remoção da cobertura vegetal; abertura de acessos; instalação do canteiro de obras; implantação de ensecadeiras e/ou desvios dos rios; exploração das áreas de empréstimo de solo e rocha; lançamento de ensecadeiras; construção das barragens; remoção de material construtivo inservível (bota fora); montagem dos equipamentos de controle de vazão dos reservatórios; limpeza das áreas a serem inundadas; recuperação de áreas degradadas e demais atividades;
- ✓ Caracterizar as áreas de apoio (canteiros de obras, alojamento, áreas de empréstimo e bota foras e acessos) – localização, instalações previstas, área (m<sup>2</sup>) e demais informações relacionadas a essas atividades;
- ✓ Apresentar quantitativos dos projetos: volumes de escavações em solo e rocha; volumes de empréstimo, concreto; áreas e volumes das áreas de empréstimo e bota fora e demais informações relacionadas;
- ✓ Informar a estimativa da mão de obra necessária à implantação dos empreendimentos;
- ✓ Apresentar o cronograma de implantação dos empreendimentos (ou de suas etapas de implantação) e dos principais programas ambientais propostos; e,
- ✓ Informar o custo total dos empreendimentos (em R\$).
- ✓ Em relação à operação dos empreendimentos, apresentar:
- ✓ Descritivo dos sistemas operacionais dos reservatórios, informando sobre regimes típicos de vazões afluentes, captadas e efluentes pelo menos ao longo de um ano. Efetuar exercício, adotando um ano de vazão típica, indicando mês a mês: vazões mínimas, médias e máximas no trecho barrado (m<sup>3</sup>/s); vazão captada (m<sup>3</sup>/s); vazão efluente (m<sup>3</sup>/s); vazão do sistema de transposição de peixes (m<sup>3</sup>/s); tempo de operação (h/dia);
- ✓ Estimativa de mão de obra para operação dos empreendimentos;
- ✓ Indicar outros usos previstos para o reservatório.

## II.2.8. ÁREAS DE INFLUÊNCIA

Esse tópico deverá abordar a definição das Áreas de Influência – AI dos empreendimentos, definidas de acordo com a ocorrência e abrangência dos impactos ambientais nas fases de implantação e operação, devendo ser geograficamente demarcadas.

As Áreas de Influência poderão ser distintas para os diferentes meios nas diferentes fases dos empreendimentos e as mesmas deverão ser definidas de acordo com a especificação dos parâmetros ambientais analisados e com as características dos empreendimentos. Serão consideradas três áreas de estudo:

- ✓ - **Área Diretamente Afetada (ADA):** correspondente à área que sofrerá a ação direta da implantação e da operação dos empreendimentos. Deverão ser incluídos na ADA, no

<sup>35</sup> Ver Série “Diretrizes para o Gerenciamento de Lagos”. International Lake Environment Committee – ILEC, United Nations Environment Programme – UNEP, International Institute of Ecology – IIE (9 volumes).



- mínimo, barragem, reservatório, futura APP, captação, sistema adutor, as áreas de apoio, canteiros de obras, áreas de empréstimo e bota foras, acessos, eventuais áreas de reassentamento ou remanejamento de população e eventuais áreas para relocação de infraestruturas existentes.
- ✓ - **Área de Influência Direta (AID)**: correspondente à área sob influência dos impactos diretos da implantação e operação dos empreendimentos como um todo, devendo contemplar, no mínimo, a futura área de entorno do reservatório, espaço que deverá ser considerado na elaboração da proposta do Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno do Reservatório Artificial – PACUERA, conforme definido na Lei Federal 12.651/2012. Sugere-se que sejam consideradas as microbacias dos principais afluentes do reservatório, além de trecho regularizado à jusante.
  - ✓ - **Área de Influência Indireta (AI)**: correspondente à área sob influência dos impactos indiretos da implantação e operação dos empreendimentos, referente à bacia incremental à barragem. Sugere-se que sejam as sub-bacias dos rios Camanducaia e Jaguari.

## II.2.9. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

Neste capítulo deverão ser apresentados os principais aspectos dos meios físico, biótico e socioeconômico (antrópico) das áreas de influência anteriormente definidas, de forma a subsidiar a avaliação da importância e significância dos impactos resultantes da implantação e operação dos empreendimentos, com subsídios para o gerenciamento das bacias hidrográficas. As informações necessárias à elaboração do diagnóstico ambiental deverão ser obtidas das seguintes formas:

- ✓ dados secundários a serem obtidos em literatura especializada, instituições governamentais e privadas, incluindo cartografia básica e temática;
- ✓ interpretação de fotos aéreas e imagens de satélite;
- ✓ dados primários a serem obtidos, por exemplo, através de pesquisas de percepção com a população, órgãos governamentais e não governamentais, levantamentos de campo e outras fontes;

Todos os mapas deverão conter a localização dos empreendimentos para que estes possam ser compreendidos no contexto apresentado.

### II.2.9.1. Considerações teóricas

A primeira metade deste século no Brasil foi marcada pela ausência de uma política de aproveitamento econômico dos recursos hídricos, havendo somente a preocupação de aproveitamento hidroelétrico onde fosse possível. Mesmo com o surgimento dos conceitos de usos múltiplos e objetivos sociais, na década de sessenta, outros tipos de usos para a água ainda continuaram em segundo plano. Esta preocupação está apresentada em documento da ONU da década de setenta, que define diversas categorias de uso da água.

Na década de oitenta, a preocupação no Brasil é com o bem estar econômico-social. É a fase da construção de grandes e pequenos reservatórios, possuindo as mais diversas finalidades. No entanto, com o passar dos anos houve uma mudança nesta postura, em muito devido aos grandes impactos que os reservatórios causam ao meio ambiente, bem como em função dos altos custos de construção.

A década de noventa foi caracterizada pela necessidade de encontrar alternativas de desenvolvimento, tendo por consequência uma intensificação no uso dos recursos hídricos, tanto no que se refere à quantidade e qualidade, quanto à variedade de formas de utilização da água. Esta situação levou ao estabelecimento de uma relação conflituosa entre os vários usuários, e destes com o ambiente. Torna-se evidente a necessidade de estabelecer normas capazes de ordenar os territórios, onde as atividades humanas devem-se adequar aos limites da capacidade de suporte do meio, em benefício das gerações atuais e futuras. Na Agenda 21 ficou definido que





“... são necessários planejamento e administração integrados de todos os tipos de recursos da água para solucionar problemas da crescente e ampla escassez e da gradual destruição desses recursos em muitas regiões. Planos de desenvolvimento racional precisam abranger usos múltiplos, incluindo: suprimento de água e saneamento, agricultura, indústria, desenvolvimento urbano, geração de força hidráulica, pesqueiros fluviais, transporte e recreação, ao mesmo tempo conservando a água e minimizando o desperdício ...”

Adota-se, então, o modelo de desenvolvimento sustentável. LANGEWEG (1991)<sup>36</sup> define desenvolvimento sustentável como um processo de mudança no qual a exploração dos recursos, a direção dos investimentos, a direção do desenvolvimento tecnológico e as mudanças institucionais estão harmonizadas e aumentam o potencial de satisfação das necessidades humanas atuais e futuras.

De acordo com CARVALHAIS (1997)<sup>37</sup>, o Estado de São Paulo possui, nesta direção, uma demonstração concreta da preocupação vigente em tentar resolver questões do aproveitamento múltiplo, conservação, proteção e recuperação dos recursos hídricos do estado, através da elaboração do Primeiro Plano Estadual de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo, que define programas a serem implantados nas unidades físico-ambientais e apresentados como planos de bacias hidrográficas.

TEIXEIRA (1993)<sup>38</sup> lembra que a implantação de um sistema de gestão de recursos hídricos nesta linha, define mudanças significativas de postura, atitudes e comportamento da administração pública e dos usuários, tratando-se de um processo político e social, devendo ser conduzido como tal. Desta forma, esta nova relação entre desenvolvimento econômico e conservação ambiental tem levado o poder público a pensar novas formas de implementar seus projetos em conjunto com a sociedade, promovendo a reforma de instituições e de procedimentos gerais apropriados para a realização e avaliação de planos (TEIXEIRA, 1993).

A participação dos diversos setores sociais – movimentos populares e ONG's ambientalistas, vem contribuindo de forma decisiva para a conscientização da população em questões ambientais. As denúncias formuladas por estes movimentos já interferem e pressionam as autoridades para reavaliar projetos e políticas que não lhes são benéficos (CARVALHAIS, 1997).

Essas questões deverão ser respondidas com esse EIA/RIMA usando como ferramenta o planejamento ambiental, que possibilita a indicação das melhores formas de utilização de um recurso natural, permite inserir opinião pública e cenários de qualidade ambiental e de vida das populações, infere potencial e fragilidade do meio frente aos recursos e atividades humanas, bem como aponta possíveis alternativas locais, temporais e funcionais para a instalação de uma nova atividade.

Para planejar os empreendimentos Pedreira e Duas Pontes de acordo com as premissas do desenvolvimento sustentável é necessário, inicialmente, reconhecer as potencialidades do meio natural e, mais do que isto, objetivar otimizar as suas potencialidades, de forma a tornar o meio mais “sadio”, mediante ações que permitam reverter os impactos já estabelecidos e melhorar a quantidade e qualidade da água. Reverter impactos significa, antes, reconhecer as mudanças temporais e os conflitos atuais regionais que se atrelam às diferentes atividades humanas na região de abrangência dos empreendimentos. Para melhorar, no futuro, a quantidade e qualidade

<sup>36</sup> LANGEWANG, F. Strategies for sustainable socio-economic development in environmental planning. Trends in Analytical Chemistry, 10 (10): 303-309, 1991.

<sup>37</sup> CARVALHAIS, H.B. *Conservação Ambiental no Planejamento da Piscicultura. Estudo de Caso: Juquiá, SP. Aula de Qualificação. UNICAMP. Campinas, 1997.*

<sup>38</sup> TEIXEIRA, A.C. *O Desenvolvimento dos Recursos Hídricos - As dimensões econômica, social e ambiental do planejamento. Projeto de pesquisa para Doutorado - Instituto de Economia. UNICAMP. Campinas. 1993.*



da água, depende-se também do conhecimento das áreas críticas ou sujeitas a contaminação, a doenças, a acidentes. É pelo entendimento integrado destas questões que se consegue inferir sobre a fragilidade e a capacidade de suporte dos sistemas naturais, em relação às diferentes atividades comuns na bacia hidrográfica.

A avaliação final deve atender as premissas de sustentabilidade e levar à formulação de diretrizes, programas e metas para os empreendimentos, definidos neste *Termo de Referência* segundo pelo menos dois caminhos: pela relação dos cenários mapeados com as prováveis alternativas tecnológicas ligadas aos projetos, e por alternativas técnicas, socioeducacionais locais, a serem desenvolvidas junto aos públicos de interesse, outras instituições e sociedade.

### II.2.9.2. Diagnóstico do Meio Físico

Quanto às Áreas de Influência do Meio Físico, além do proposto no item anterior, deverá ser considerada para delimitação das áreas e a espacialidade dos impactos ambientais o que segue.

Na ADA, considerar a área sujeita aos impactos diretos da instalação e operação dos empreendimentos, abrangendo toda a área ocupada pelo arranjo das Barragens (eixo das barragens, reservatórios e demais estruturas) e áreas das obras e bota foras (áreas de apoio).

Na AID, considerar a área de impactos associados e decorrentes, como por exemplo, áreas de possível elevação de nível do lençol freático após enchimento do reservatório, áreas susceptíveis a intensificação de processos de dinâmica superficial por ocasião da elevação do lençol freático, áreas de contribuição de sedimentos ao reservatório, alteração da dinâmica fluvial, etc.

Na AII, considerar as possíveis alterações na dinâmica do curso d'água a jusante e montante dos empreendimentos, em uma área mais abrangente do que a AID e ADA, como as sub-bacias afetadas dos rios Camanducaia e Jaguari.

Para o diagnóstico do meio físico deverão ser contemplados, no mínimo, os seguintes aspectos:

#### **Clima e Condições Meteorológicas**

Na caracterização do clima e das condições meteorológicas das áreas de influência dos empreendimentos, serão utilizados dados disponíveis para a região conforme indicado abaixo e, na medida do possível, com séries históricas de longo termo.

Além disso, tendo em vista que a ANA e o DAEE detectaram evidências de “que as sub-bacias no Alto Rio Piracicaba apresentaram vazões médias no período entre 2004 a 2012 inferiores a média de longo termo (MLT)”, e, considerando que as Equações de Chuvas Intensas são ferramentas extremamente importantes para o dimensionamento de obras de engenharia, como vertedores de barragens e sistemas de drenagem de águas pluviais, deverão ser realizados estudos para avaliar a necessidade de que as equações usadas na elaboração dos projetos básicos sejam revistas. Esses fenômenos têm ocorrido quer seja por fatores antrópicos, quer seja naturais, ou ambos, o que, de fato, tem provocando mudanças nos regimes de chuva, o que pode gerar aumento de riscos operacionais.

Os resultados deverão ser apresentados na forma de mapas, gráficos, tabelas e relatórios sinópticos, de maneira sucinta e de forma a caracterizar as áreas de localização dos projetos. O relatório do diagnóstico climático, principalmente referente à pluviosidade, que acompanhará o mapeamento deverá apresentar a distribuição das chuvas nas áreas de estudo, as características dos períodos e a posição das áreas no contexto das bacias hidrográficas. Para tanto, este aspecto deverá compor item específico do EIA/RIMA, com as seguintes orientações.



Os estudos referentes à climatologia deverão ser baseados em séries históricas de dados citados e disponíveis, no mínimo, nos seguintes documentos:

- ✓ - Projeto Básico das Barragens Pedreira e Duas;
- ✓ - Dados de Referência acerca da Outorga do Sistema Cantareira, (Agência Nacional de Águas – ANA e pelo Departamento de Águas e Energia Elétrica – DAEE), considerando as informações disponíveis no Laboratório de Sistemas de Suporte a Decisões em Engenharia Ambiental e de Recursos Hídricos – LabSid, da Universidade de São Paulo e adaptadas para a região de abrangência do Sistema Cantareira e das Bacias do PCJ;
- ✓ - Plano Diretor de Aproveitamento dos Recursos Hídricos para a Macrometrópole Paulista (Departamento de Águas e Energia Elétrica – DAEE / COBRAPE).

### **Qualidade do Ar**

Serão apresentados dados relativos à caracterização da qualidade do ar na região, realizada pela CETESB, com base em monitoramentos contínuos efetuados pelas Estações de Monitoramento.

### **Dinâmica Superficial (Geologia, Geomorfologia e Pedologia)**

Para a AII deverão ser utilizados dados compatíveis com a escala 1:250.000 ou maior quando possível.

Para a AID deverão ser utilizados dados compatíveis com a escala 1:50.000 ou maior quando possível, inclusive para a identificação de locais onde a susceptibilidade à erosão irá demandar medidas construtivas especiais.

Com base da consulta à bibliografia especializada, análise dos mapas geológicos e geomorfológicos disponíveis, de fotografias aéreas, de imagens de satélite, e por meio de trabalhos de campo, deverá ser apresentada uma carta de fragilidade aos processos do meio físico detalhada da AID e da ADA, com ênfase na definição das áreas mais suscetíveis a processos de dinâmica superficial, quando da instalação e operação dos empreendimentos (escala 1:25.000 ou maior).

Com relação aos recursos minerais deverá ser incluída a identificação e a localização preliminar de cavidades naturais e monumentos naturais relevantes, além das áreas minerárias cadastradas no DNPM e informais.

#### *Geologia*

A elaboração da caracterização geológica deverá envolver basicamente as seguintes etapas de trabalho: (i) levantamento bibliográfico objetivando a complementação das informações disponíveis de maneira a atender os critérios identificados, a saber: o esboço estrutural contendo a representação de acamamento da foliação e fraturamentos; o esboço litológico com síntese cron-estratigráfica e indicação das características físico-químicas e mineralógicas das rochas e a avaliação das condições geotécnicas, e (ii) trabalhos de campo para checagem e complementação dos dados levantados, notadamente na ADA. Será apresentado um mapeamento geológico em adequada e mencionadas acima envolvendo a AII, AID e ADA.

#### *Geomorfologia*

A caracterização a ser obtida deverá se basear nas diversas propostas de compartimentação do Estado de São Paulo, inserindo assim a situação local neste contexto. O desenvolvimento desta atividade terá por objetivo a integração dos estudos geomorfológicos com o diagnóstico da geologia, dos solos e das formas de uso e ocupação do solo, visando consubstanciar uma avaliação da dinâmica superficial e dos pontos frágeis das áreas analisadas. Esta avaliação



integrada deverá permitir uma identificação de problemas gerados diretamente pelo empreendimento.

Esta caracterização deverá estar consubstanciada em um mapa geomorfológico nas escalas adequadas. Este mapeamento deverá permitir a identificação dos atributos ambientais significativos.

### *Pedologia*

O processo de elaboração dos estudos de caracterização dos solos da AII e ADA deverá incluir todos os parâmetros que permitam a compreensão da capacidade de uso agropecuário das áreas que serão inundadas ou ocupadas e que deixarão de produzir, como a integração com os diagnósticos geológico, geomorfológico e de uso e ocupação, visando entender o potencial erosivo da região. Para a ADA deverá ser realizado um reconhecimento expedito de campo visando à aferição do levantamento dos dados secundários e a distribuição das classes de solo. Todo o levantamento a ser realizado deverá permitir a elaboração de um mapeamento pedológico em escalas compatíveis envolvendo a AII, AID e ADA.

## **Recursos Hídricos, Usos e Qualidade da Água**

### *Recursos Hídricos*

Serão descritas as bacias hidrográficas onde estão inseridos os empreendimentos, bem como os principais fatores que podem comprometer a qualidade das águas das mesmas, tais como o uso das águas, cargas poluidoras entre outras. Esta descrição e consequente avaliação serão feitas com base em campanhas de campo e dados secundários, notadamente os dados de monitoramento realizados pela CETESB.

### *Hidrologia*

A hidrologia deverá ser estudada de modo a identificar as condições existentes, estabelecendo uma previsão do desenvolvimento da situação atual frente à implantação dos empreendimentos e as implicações decorrentes. As ocorrências significativas deverão ser anotadas em planta específica, nas escalas indicadas para a AII, AID e ADA.

### *Hidrogeologia*

Os aquíferos existentes deverão ser correlacionados com o estudo geológico realizado, compondo espacialmente uma caracterização sumária dos aquíferos existentes nas áreas potencialmente atingidas.

### *Qualidade das Águas*

A qualidade das águas deverá ser estudada a partir dos dados históricos já existentes, e traçando-se a evolução da qualidade das águas da região, possibilitando o estabelecimento de um quadro atual e futuro.

No campo, serão realizadas campanhas de qualidade de água com coleta em pelo menos três pontos de amostragem: um próximo aos locais de barramento, outro a montante, nos remansos dos futuros reservatórios, e outro a jusante. Deverão ser realizadas análises físico-químicas e bacteriológicas.





**SECRETARIA DE SANEAMENTO E RECURSOS HÍDRICOS  
DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA**

Rua Boa Vista, 170/175 – Tel. 3293-8200/3293-8201 – CEP 01014-000 - São Paulo-SP

[www.dae.sp.gov.br](http://www.dae.sp.gov.br)



Usos da Água: Deverão ser identificados os principais usos atuais da água com dimensionamento da demanda atual e previsão da demanda futura por uso, localização de pontos de captação e fontes de poluição. Em todos os casos, os parâmetros a serem observados e as análises a serem efetuadas deverão estar voltados aos objetivos finais do estudo e deverão privilegiar a verificação da existência eventual de algum nível de comprometimento da futura utilização múltipla dos recursos hídricos.

Para tanto, deverá ser feita a caracterização hidrológica dos corpos d'água nos pontos de ambos os barramentos, informando a área das bacias de drenagem, o histórico das vazões médias, mínimas e máximas mensais de um ano típico e de um ano seco e a vazão Q<sub>7,10</sub>, a partir das seguintes atividades, cujos resultados deverão ser apresentados da seguinte forma:

- ✓ apresentação, em *layers* transparentes, sobre imagem de satélite ou foto aérea (escala 1:50.000 ou maior), da rede de drenagem, com as respectivas denominações;
- ✓ apresentação do balanço hídrico das áreas de estudo e a produção e transporte de sedimentos;
- ✓ identificação e quantificação na AID, quando possível, dos usos atuais e previsão de demanda futura do corpo d'água a jusante e a montante dos empreendimentos propostos, bem como a localização de pontos de captação e fontes de poluição; incluir captação e lançamento de esgoto dos municípios afetados, e cronograma com previsão de universalização do abastecimento de água, coleta e tratamento de esgotos de acordo com metas setoriais estabelecidas no Decreto Nº 58.107, de 5 de Junho de 2012 e termos de compromisso firmados entre empresas concessionárias de saneamento em conjunto com municípios e entidades operadoras dos serviços de saneamento na área do Comitê PCJ (conforme artigo 15 da Portaria DAEE nº 1213, de 06 de agosto de 2004 que trata da outorga do Sistema Cantareira);
- ✓ identificação de corredeiras, cachoeiras, etc., além de outras formas de patrimônios naturais que ocorram na região, destacando aqueles que possam ser afetados pelos empreendimentos;
- ✓ apresentação de estudo de qualidade das águas, informando sobre os métodos adotados nos levantamentos de campo, parâmetros analisados, localização dos pontos de amostragem e avaliação dos resultados obtidos. Ressalta-se que os laudos laboratoriais deverão considerar os padrões de qualidade e classificação estabelecidos na Resolução CONAMA 357/05 e atender às diretrizes da Resolução SMA nº 90/12. Além disso, os resultados deverão ser apresentados também em planilhas eletrônicas editáveis (extensão xls, ou compatível) e a localização dos pontos amostrais informadas em formato métrico, de acordo com a Projeção Universal Transversa de Mercator (UTM) e o Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas (SIRGAS 2000);
- ✓ realização de amostragens de água e sedimento, considerando, no mínimo, um ciclo hidrológico, com pelo menos uma campanha no período chuvoso e uma campanha no período de estiagem, em pontos de coleta georreferenciados distribuídos nos rios a serem barrado principais afluentes, em trechos situados a jusante do barramento, na área do futuro reservatório e a montante do futuro reservatório;
- ✓ caracterização os sistemas aquíferos regionais e levantamento de informações sobre vulnerabilidade dos mesmos. Apresentação de mapeamento de áreas críticas e vulneráveis à elevação do nível da água subterrânea, após o enchimento dos reservatórios, com base em estudo de comportamento dos aquíferos livres.

#### **Recursos Minerais / Direitos Minerários**

Deverão ser apresentados os resultados de pesquisa realizada junto ao Departamento Nacional de Produção Mineral – DNPM, incluindo as atividades minerárias já realizadas cadastradas e informais. Também deverá ser apresentado o levantamento detalhado



sobre os processos, as etapas do licenciamento, as concessões e as autorizações junto ao Cadastro Mineiro do DNPM.

### **II.2.9.3. Diagnóstico do Meio Biótico**

Para a delimitação das áreas de influência dos empreendimentos (AII, AID e ADA), deverão ser adotados os mesmos critérios que os propostos no item 8 e para o diagnóstico do meio físico no Item 9.1 deste Termo de Referência.

O diagnóstico dos ecossistemas naturais deverá subsidiar a avaliação da relevância ecológica dos ambientes naturais potencialmente afetados e da significância dos impactos da construção e operação sobre os mesmos. Portanto, o diagnóstico deverá se iniciar com a identificação nas áreas de influência dos empreendimentos, da ocorrência de:

- (i) Unidades de Conservação;
- (ii) Áreas Prioritárias para Conservação, indicadas tanto pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA) quanto pelo Projeto Biota/FAPESP ou outras áreas identificadas em literatura e após levantamentos de campo;
- (iii) potenciais corredores ecológicos, relacionados entre as “Áreas Prioritárias para Incremento para Conectividade” do Projeto Biota ou identificadas em literatura e posteriores levantamentos de campo;
- (iv) remanescentes dos ecossistemas regionais de valor ecológico;
- (v) áreas de preservação permanente atuais e futuras.

A implantação dos empreendimentos ocupará áreas já antropizadas em sua maior parcela, além de áreas remanescentes de cobertura vegetal preservada.

O meio biótico deverá ser estudado de modo integrado, de forma a possibilitar a interpretação da condição atual e processos ocorrentes. Os diversos aspectos a serem atualizados e estudados deverão ser compartimentados espacialmente visando obter uma compreensão do meio biótico em relação ao espaço físico existente. Serão preparados mapas temáticos dos diversos aspectos estudados e figuras ilustrativas tanto dos processos como das condições existentes ou em desenvolvimento. O diagnóstico do meio biótico buscará demonstrar quantitativamente o comportamento atual dos aspectos estudados, permitindo, na fase de avaliação dos impactos, a previsão mais precisa de como estes aspectos se comportarão com a implantação e operação do empreendimento.

#### **Flora**

Deverão ser caracterizados os diversos tipos de vegetação na região, em seus diversos estágios de desenvolvimento sucessional. O estudo da vegetação deverá estabelecer quantitativa e qualitativamente os impactos dos empreendimentos e subsidiar os programas de recomposição vegetal na região. As fisionomias e estágios de sucessão identificados deverão ser espacializados nas escalas indicadas para a AII, AID e ADA, remetendo-se a comentários específicos em relatório e fotos. Os estudos já realizados deverão ser consultados. Deverá ser traçado um paralelo entre as formas de vegetação encontradas e a ocorrência das unidades de solo, visando estabelecer um diagnóstico mais integrado e possibilitando, adicionalmente, que nos locais onde a vegetação está degradada e que poderão ser revegetados, seja estabelecida uma condição mais parecida à original. Os seguintes estudos deverão ser realizados, prevendo-se a realização de uma campanha de campo:



**SECRETARIA DE SANEAMENTO E RECURSOS HÍDRICOS  
DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA**

Rua Boa Vista, 170/175 – Tel. 3293-8200/3293-8201 – CEP 01014-000 - São Paulo-SP

[www.dae.sp.gov.br](http://www.dae.sp.gov.br)



- ✓ Inventário florestal - Será realizado nos conjuntos de vegetação de maior significado ecológico, tendo em vista estabelecer as possibilidades de desenvolver programas de recomposição da vegetação. O conhecimento da vegetação que será afetada diretamente possibilitará uma identificação precisa das espécies e espécimes a serem afetados diretamente e o volume de material lenhoso e resíduos vegetais a serem gerados.
- ✓ Caracterização da composição florística, categorizada conforme os diversos ambientes a serem afetados.
- ✓ Identificação das áreas legalmente protegidas (baseada em levantamentos de dados secundários na SMA, envolvendo o IF e DEPRN e os municípios da região, que tenham áreas protegidas).
- ✓ Caracterização da vegetação ciliar através de uma análise fitossociológica e florística adequadas, optando-se pelos métodos mais condizentes aos objetivos gerais dos estudos e para o diagnóstico de cada formação, podendo-se optar pelo método dos quadrantes, que apresenta uma visão bastante completa das populações, com utilização adicional de alguns índices de diversidade e outros.
- ✓ Descrição completa da vegetação da área de influência indireta, remetendo-se para as categorizações já consolidadas dos ecossistemas brasileiros e paulista, de modo a estabelecer sua importância regional.
- ✓ Avaliação da importância no contexto regional dos fragmentos da vegetação de mata ciliar e várzeas a serem inundadas, considerando que representam parcela expressiva da vegetação nativa local.
- ✓ Para a Área de Influência Indireta, a flora deverá ser descrita de maneira geral, apontando seus aspectos mais importantes e devendo ser apresentada em escala adequada.

Nas Áreas de Influência Direta e diretamente Afetada, a flora deverá ser abordada de maneira detalhada com apresentação dos resultados em escala compatível. Os estudos deverão relacionar áreas potenciais para implantação de projetos de recomposição vegetal, considerando também as diretrizes descritas a seguir.

Para a Área de Influência Indireta (AII), deverá ser apresentada a caracterização geral (original e atual) da fitofisionomia da AII dos empreendimentos, em especial dos fragmentos remanescentes, indicando a estimativa de cobertura florestal residual e Áreas de Preservação Permanente – APPs, quanto aos tipos fitofisionômicos (mata ciliar, fragmento de Floresta Estacional Semidecidual, áreas de reflorestamento, remanescente de cerrado, etc.), composição de espécies, grau de estratificação e cobertura, estágios sucessionais (Resolução CONAMA 01/94), grau de interferência antrópica e espécies ameaçadas (Resolução SMA 48/2004).

Para a AID/ADA deverá ser apresentado Laudo de Levantamento Florístico e Fitossociológico, a partir de amostragens nos remanescentes florestais mais significativos (justificar a escolha dos fragmentos). Os levantamentos na AID deverão visar à avaliação da importância, no contexto regional, dos fragmentos a serem suprimidos para a formação dos reservatórios, além de considerá-los como fonte de material genético para o reflorestamento ciliar dos futuros reservatórios.

Também deverá ser avaliada a capacidade de suporte dos fragmentos do futuro entorno dos reservatórios, e identificados potenciais corredores ecológicos para eventuais translocações da fauna. Os estudos de flora deverão incluir, no mínimo:

- a) Metodologia utilizada nos levantamentos de campo e bibliográfico;
- b) Informações sobre tipos fitofisionômicos (mata ciliar, fragmento de floresta estacional semidecidual, áreas de reflorestamento, remanescente de cerrado, etc.), estrutura, grau



de estratificação e cobertura vegetal, DAPs médios e mais relevantes, altura média e predominante dos indivíduos, grau de conservação das tipologias;

c) Listagem de espécies contendo família, nome científico, nome popular, espécies ameaçadas de extinção (Instrução Normativa IBAMA 06/2008 e Resolução SMA 48/2004), espécies endêmicas, origem das espécies (nativas ou exóticas), classes de frequência ou ocorrência (abundante, comum, ocasional ou rara), formas vida (árvores, arbustos, ervas, estipes de palmeiras, lianas ou cipós e epífitas) e formas de registro, isto é, se são de dados primários ou secundários (caso sejam secundários, informar bibliografia correspondente);

d) Registros fotográficos com localização dos pontos de amostragem em UTM, os quais deverão ser georreferenciados em foto aérea ou imagem de satélite;

e) Avaliação dos resultados obtidos;

f) Anotação de Responsabilidade Técnica dos profissionais responsáveis.

Para a AID e ADA, deverá ser apresentado o mapeamento da cobertura vegetal na escala 1:10.000 ou maior, elaborado a partir de foto aérea ou imagem de satélite em escala de maior detalhe e investigação de campo. Indicar nas fotos aéreas (utilizando *layers* transparentes) a delimitação dos remanescentes florestais, devidamente classificados por tipo e estágio de sucessão ecológica, destacando os pontos e os transectos estudados.

Ressalta-se que tal avaliação deverá incluir a vegetação de ecossistemas terrestres e de transição (como várzeas, brejos, banhados, etc.).

Para a AII, os mapeamentos deverão ser apresentados na escala 1:50.000 ou maior.

Todas as intervenções solicitadas em Área de Preservação Permanente (APP) deverão ser quantificadas e qualificadas. Deverão ser indicados em planta e apresentado em um quadro de áreas os diferentes estágios sucessionais da cobertura vegetal ocorrente, com base nos parâmetros estabelecidos pelas Leis Federais nº 12.651/2012 e nº 12.727/12 e Resolução SMA/IBAMA 01/1994.

Por fim, deverão ser apresentados, separadamente, os quantitativos de supressão de vegetação de acordo com a fitofisionomia e estágio de regeneração existentes na ADA, distinguindo os quantitativos em área rural e em área urbana.

Deverá ser observada a Instrução Normativa IBAMA 05/11 sobre os critérios e procedimentos para análise dos pedidos e concessões de anuências prévias para a supressão de vegetação de Mata Atlântica.

## **Fauna**

O processo de elaboração dos estudos da fauna deverá estabelecer sua associação com as fisionomias de vegetação diagnosticadas, com uma preocupação especial com os animais que frequentam as áreas a serem afetadas diretamente e espécies em extinção. A fauna deverá ser caracterizada através de campanhas de campo e informações existentes, além de entrevistas, destacando-se as espécies raras, endêmicas e ameaçadas de extinção, com apresentação de sua distribuição espacial e ocorrência de comunidades especiais de interesse ecológico e econômico. A realização dos dados sobre a fauna deverá abranger grupos de vertebrados (mamíferos, aves, répteis e anfíbios), bem como os invertebrados de interesse médico-sanitário. Especial atenção





**SECRETARIA DE SANEAMENTO E RECURSOS HÍDRICOS  
DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA**

Rua Boa Vista, 170/175 – Tel. 3293-8200/3293-8201 – CEP 01014-000 - São Paulo-SP

[www.dae.sp.gov.br](http://www.dae.sp.gov.br)



merecerão as espécies ameaçadas de extinção, devem-se atender ainda as diretrizes mencionadas abaixo.

A caracterização da fauna de vertebrados terrestres (mastofauna, herpetofauna e avifauna) deverá ser realizada a partir de dados bibliográficos e levantamentos de campo. Deverão ser realizados levantamentos de campo nas estações seca e chuvosa.

Para a Área de Influência Direta/Área Diretamente Afetada deverá ser apresentado Levantamento da Fauna Silvestre incluindo a Mastofauna, Avifauna e Herpetofauna, a partir de amostragens nos remanescentes florestais e outros ambientes naturais mais significativos (justificar a escolha dos fragmentos). Ressalta-se que as áreas amostrais deverão ser quantitativamente representativas da área de estudo.

O Levantamento de Fauna deverá apresentar, no mínimo:

- (a) Metodologia adotada nos levantamentos de campo e bibliográfico. Incluir os métodos de cama de pegadas e armadilhas fotográficas para o levantamento de mamíferos;
- (b) Esforço amostral mínimo de 05 (cinco) dias em campo, com atividades ao longo de todos os períodos do dia (manhã/tarde/noite);
- (c) Listagem de espécies faunísticas contendo nome popular, nome científico, família, habitat, origem (nativa ou exótica), indicação do local e tipo de registro (observação, vestígio, relato, etc.), espécies endêmicas para o referido bioma, dado primário ou secundário (caso seja secundário, indicar fonte), espécies migratórias, espécies ameaçadas de extinção (segundo Listas Instruções Normativas MMA 03/2003, 11/2005 e Decreto Estadual 56.031/2010), e o grau de sensibilidade às interferências antrópicas;
- (d) Registros fotográficos com localização dos pontos de coleta em UTM (tais pontos também deverão ser georreferenciados em foto aérea ou imagem de satélite);
- (e) Avaliação dos resultados obtidos que abordem os conceitos de riqueza, abundância, a relação de espécies com seu habitat preferencial, hábito (generalista ou especialista), tamanho da área de vida, alimentação preferencial (herbívoros, onívoros, carnívoros, frugívoros, etc.), *status* de conservação de acordo com as Listas Oficiais (Listas IBAMA e Decreto Estadual 56.031/10), sensibilidade a interferências antrópicas e espécies endêmicas;
- (f) Autorização de Manejo *in situ*, emitida pelo emitida pelo Departamento de Fauna Silvestre (DEFAU/SMA), caso a metodologia elegida exija a captura de espécimes;
- (g) Anotação de Responsabilidade Técnica dos profissionais responsáveis.

OBS.: Os procedimentos relativos à fauna silvestre terrestre deverão contemplar a Portaria DEPRN nº 42/00, ou a que lhe substitua.

Tais estudos deverão considerar a manutenção de corredores ecológicos ou mesmo a criação de outros, devido à sua importância para a fauna terrestre, além de outras medidas para a conservação da fauna.

Adicionalmente, solicita-se que para os indivíduos capturados que não puderem ser identificados em campo seja realizado apenas o registro fotográfico com posterior soltura dos mesmos.



### **Ecossistemas Aquáticos**

Os dados e informações da limnologia serão caracterizados através do exame de eventuais informações disponíveis, e por meio da realização de levantamentos complementares em campo, propiciando a obtenção dos seguintes elementos e resultados: caracterização de parâmetros físicos; caracterização de parâmetros químicos; caracterização de parâmetros biológicos e bacteriológicos. Os dados de ictiofauna serão caracterizados através do exame de eventuais informações existentes e complementados com dados obtidos em levantamentos de campo, além de entrevistas com a população.

Neste estudo deverá ser considerada a eventual diminuição de habitats, que possa vir a comprometer a sobrevivência de espécies de flora e fauna raras endêmicas ou ameaçadas de extinção. Os pontos de amostragem para o diagnóstico ictiofaunístico e limnológico deverão ser compatibilizados com os pontos definidos para a qualidade da água. Os resultados desses estudos deverão ser complementados a partir das diretrizes apresentadas a seguir.

Para avaliação da qualidade ambiental do ecossistema aquático deverá ser determinada a estrutura das comunidades planctônicas (fito- e zooplâncton) e bentônica; a distribuição e abundância da ictiofauna, assim como os Índices de Estado Trófico (IET) e o Índice de Qualidade de Água para Proteção da Vida Aquática (IVA) definidos pela CETESB. Para isso, deverão ser realizadas, ao menos, duas campanhas de campo sazonais (período chuvoso/estiagem) nos mesmos pontos de determinação de qualidade da água, a fim de que os parâmetros físicos e químicos auxiliem na discussão dos resultados.

A ictiofauna deverá ser caracterizada com base no exame de dados secundários, entrevistas com moradores do entorno e levantamentos de campo complementares, propiciando a obtenção das seguintes informações:

- a) identificação da fauna aquática;
- b) identificação das populações e espécies endêmicas, raras e ameaçadas de extinção, com destaque para as espécies migratórias;
- c) identificação dos habitats naturais, visando à conservação e preservação dos locais de desova e criadouros naturais;
- d) identificação das espécies que possam servir como indicadores biológicos das alterações ambientais;
- e) caracterização ecológica, biológica e comportamental das principais espécies de interesse econômico e ecológico (incluindo as migratórias);
- f) identificação dos recursos pesqueiros explorados e exploráveis e outras possibilidades de manejo de espécies que direta ou indiretamente possam ser influenciadas pelos empreendimentos.

A malha amostral deverá ser representativa de cada área de estudo, contemplando pontos de coleta a montante e a jusante de cada empreendimento, bem como na área de formação dos reservatórios e principais tributários de cada um.

Sempre que possível, a metodologia a ser adotada deverá privilegiar a soltura dos exemplares logo após a identificação e a tomada de medidas biométricas (massa e comprimento). Caso seja necessária a realização de estudos invasivos para a determinação dos hábitos alimentares e reprodutivos das espécies levantadas, a coleta deverá ser limitada a 3 (três) indivíduos por morfoespécie, os quais deverão ser anestesiados previamente à fixação com formol a 10 %.



Deverão ser determinados os sítios de alimentação e reprodução incidentes na AID, com indicação georreferenciada dos mesmos em fotos aéreas ou imagens de satélite, com sobreposição da ADA de ambas as Barragens.

Salienta-se a necessidade de obtenção de Autorização de Manejo *in situ* emitida pelo Departamento de Fauna Silvestre (DEFAU/SMA), a qual deverá contemplar também a amostragem das comunidades aquáticas (plâncton, bentos e ictiofauna).

Em relação às macrófitas aquáticas, deverá ser realizado um acompanhamento visual com identificação das espécies existentes no trecho estudado. Além disso, conforme mencionado anteriormente, uma importante metodologia para o estudo de macrófitas e para os estudos limnológicos prospectivos relacionados aos reservatórios Pedreira e Duas Pontes é a de limnologia comparada, a partir de uma gama de resultados de pesquisas e estudos existentes sobre o reservatório de Salto Grande, (Barragem UHE Americana) e sua respectiva bacia hidrográfica, incluindo informações ambientais. Essas informações foram produzidas e disponibilizadas por instituições como a Faculdade de Ciências Agrônômicas da Universidade Estadual Paulista – UNESP.<sup>39</sup>

### **Ecossistema de Transição**

Os ecossistemas de transição, considerando suas fragilidades e o potencial específico de alteração pelo tipo de empreendimento projetado, deverão ser caracterizados visando identificar precisamente os impactos gerados e a possibilidade de absorção ou minimização destes pelos locais próximos e ambiente futuro a ser formado. Deverá ter seus componentes e associações com os ecossistemas aquático e terrestre identificados, sendo analisado de acordo com os critérios adotados para estes e representando ecossistemas como brejos ou várzeas, banhados e outros, sobretudo face à capacidade de tamponamento de distúrbios ambientais inerentes a esses sistemas. Para tanto, deverá ser avaliada, a função ecológica da várzea e os impactos em termos de perda de habitats, especialmente da avifauna (inclusive as espécies migratórias) e da ictiofauna. Deverá ser considerada sua importância no contexto regional e a relação com os ecossistemas de montante e jusante.

### **Unidades de Conservação e outras Áreas Protegidas**

Deverá ser apresentada a identificação e mapeamento das áreas protegidas no entorno dos empreendimentos (unidades de conservação, áreas tombadas, área de proteção de mananciais, áreas indígenas, áreas quilombolas, etc.). Deverão também ser mapeadas todas as Unidades de Conservação municipais, estaduais e federais existentes no entorno de 10 km de cada empreendimento e estruturas associadas.

Na All, deverá ser utilizada a escala 1:25.000, com maior detalhe nas áreas protegidas, e demonstrando a localização dos empreendimentos em relação às Áreas Prioritárias para o Incremento da Conectividade e o Mapa de Áreas Prioritárias para a Criação de Unidades de Conservação (de acordo com os Mapas do Projeto Biota/FAPESP).

Deverá ser verificada a situação das Unidades de Conservação encontradas, tais como carências existentes, bens e serviços, situação do plano de manejo, da regularização fundiária e da infraestrutura, tendo em vista subsidiar a decisão da Câmara de Compensação Ambiental da SMA sobre a aplicação dos recursos da Compensação Ambiental conforme previsto na Lei 9.985/2000.

Quando o empreendimento afetar áreas protegidas ou suas zonas de amortecimento, deverá ser apresentado um capítulo específico contendo, no mínimo:

---

<sup>39</sup> Ver notas nº 30, 32, 33 e 35.



- a) localização da área pretendida em relação aos limites da Unidade de Conservação – UC, mediante material cartográfico, em escala compatível, e georreferenciado, em formato digital vetorial, com memorial descrevendo seus atributos ambientais;
- b) caracterização do empreendimento com descrição das obras e instalações, bem como das condições operacionais (considerando cortes, aterros, movimentação de terra, insumos e descartes, tratamento de efluentes, produção pretendida, trânsito de veículos, dentre outros aspectos relevantes);
- c) identificação e avaliação dos impactos diretos e indiretos que poderão incidir sobre a Unidade de Conservação – UC e sua Zona de Amortecimento – ZA;
- d) definição de programas e ações, com medidas mitigadoras, compensatórias, de controle e de monitoramento, contendo parâmetros para avaliar efeitos de borda nas fases de implantação e operação do empreendimento, de forma a garantir que este não inviabilizará a manutenção dos objetivos almejados com a criação da Unidade de Conservação – UC.

Destaca-se que tanto na avaliação de impactos quanto na proposição de medidas e programas, deverá estar explícito quais deles são relativos às Unidades de Conservação/Zonas de Amortecimento Afetadas.

Ressalta-se ainda que devam ser considerados os Planos de Manejo, se existentes, das respectivas UCs a serem afetadas.

#### **II.2.9.4. Diagnóstico do Meio Socioeconômico**

O estudo do meio antrópico tem como objetivo caracterizar a área de influência direta e indireta do empreendimento, além da área diretamente afetada, de modo a prever e antecipar os impactos que deverão se verificar a partir da implantação e operação dos empreendimentos. O estudo deverá ser constituído da análise dos aspectos socioeconômicos passíveis de sofrerem transformações, bem como de outros aspectos associados.

Na área de influência indireta, os municípios serão analisados em termos do perfil da economia, do comportamento populacional e, de maneira associada, da evolução da urbanização e das condições de vida da população. Aspectos como atividades produtivas, distribuição de renda das famílias e infraestrutura de apoio à produção e à industrialização, dentre outros que qualifiquem a socioeconomia local, serão ressaltados.

Para tanto, os levantamentos e análise de dados serão baseados inicialmente em consulta bibliográfica, para a Área de Influência Indireta e, posteriormente, complementada com levantamento de campo a ser executado nas Áreas de Influência Direta e Diretamente Afetada pelos empreendimentos. Além de levantamentos estatísticos oficiais como os Censos Demográficos de 2000 e 2010, os estudos e trabalhos da Fundação SEADE, entre outros.

O diagnóstico do meio antrópico deverá ser abordado considerando os aspectos (i) histórico da ocupação da região; (ii) qualidade de vida e (iii) atividades econômicas. A fim de melhor apresentar o conteúdo destes itens, destacam-se a seguir os principais temas a serem abordados.

#### **Processo Histórico de Ocupação da Região**

Deverá ser analisado, com base em levantamento bibliográfico junto às Prefeituras Municipais, CONDEPHAAT e demais órgãos públicos federais, estaduais e municipais competentes; bem como junto a universidades e instituições de pesquisa científica, todo o processo histórico de ocupação regional, em diferentes épocas, incluindo o período da pré-história da região.





Deverá ser elaborada uma atualização e consolidação da análise do Patrimônio Cultural da Área de Influência Indireta (AII) e, posteriormente, das Áreas de Influência Direta e Diretamente Afetada (ADA) caracterizando dessa maneira os principais atributos regionais e possibilitando a identificação de eventuais interferências a serem geradas pela implantação e/ou operação dos empreendimentos. Deverão ser identificados eventuais estudos arqueológicos que evidenciam a existência bem como a extensão de sítios arqueológicos, através da presença de fragmentos ou vestígios de ocupação pré-histórica na AII. Posteriormente será realizada pesquisa de campo na ADA, visando à identificação “in situ” de eventuais vestígios de sítios arqueológicos, bem como para a caracterização de eventuais bens de relevante valor histórico (tombados ou não). Este trabalho possibilitará a tomada de decisão sobre eventuais ações de resgate ou de recuperação dos bens e sítios arqueológicos identificados.

### **Dinâmica Populacional**

Os estudos populacionais devem se basear na estrutura social da região enfocando a distribuição espacial da população (rural e urbana) e sua caracterização por sexo, idade, condição social, entre outros fatores. As análises deverão considerar primeiramente dados secundários a serem obtidos junto aos órgãos públicos dos municípios que compõem a AII e AID, órgãos estaduais, dados censitários e, posteriormente, complementados por levantamento de campo a ser executado na ADA.

Para a pesquisa a ser conduzida na ADA, deverão ser identificadas as famílias que serão diretamente afetadas pelo empreendimento. Esta pesquisa tem por objetivo a caracterização socioeconômica das famílias residentes e das benfeitorias a serem afetadas. A caracterização social será feita através da aplicação de questionários organizados de acordo a tipologia de cada situação, a saber: população urbana ou rural; residentes ou não residentes; proprietários ou não proprietários entre outros fatores. A caracterização das benfeitorias será feita através de uma avaliação técnica e registro fotográfico das estruturas identificadas. Os procedimentos a serem adotados incluem, entre outros, os seguintes aspectos:

Análise da situação demográfica a partir das tendências históricas verificadas nos últimos censos;

Descrição e análise da população total, urbana e rural, segundo os respectivos municípios;

Descrição e análise de eventuais fluxos migratórios;

Análise das projeções populacionais elaboradas por órgãos oficiais e consolidação de projeções a serem adotadas nos estudos;

Caracterização da população por faixa etária, sexo etc.;

Levantamento de campo para detalhamento dos dados existentes;

Análise da população economicamente ativa por setor de atividade e distribuição da força de trabalho, segundo vínculo empregatício.

### **Organização Territorial**

As atualizações e adequações dos levantamentos e análises do uso e ocupação do solo devem ser abordadas considerando seu processo histórico, como também sua tendência evolutiva. A caracterização do uso do solo atual, bem como de sua tendência em termos de expansão, será de fundamental importância para a composição do diagnóstico ambiental das áreas de influência estudadas. Os procedimentos a serem adotados incluem:



Levantamento e interpretação de dados secundários dos órgãos e entidades municipais e estaduais visando à obtenção de informações relativas à: dinâmica de ocupação regional, distribuição espacial das atividades econômicas e infraestrutura, estrutura fundiária, áreas urbanizadas e de expansão, usos agrícolas e áreas institucionais;

Levantamento de campo na ADA para complementação e detalhamento dos aspectos relevantes, compreendendo a classificação dos solos em termos de uso e a identificação de benfeitorias; e,

Elaboração de mapeamentos digitalizados em escalas adequadas a serem definidas.

Este levantamento permitirá ainda a caracterização das áreas estudadas no tocante à sua estrutura regional e local, incluindo entre outros fatores, as redes urbanas, os serviços de infraestrutura urbana, como transportes, comunicações, energia e saneamento. Esta caracterização possibilitará a avaliação de eventuais polarizações e de relações de dependências entre os municípios estudados e eventualmente com outras regiões.

### **Estrutura Produtiva e Finanças Públicas**

Neste item deverão ser atualizadas as informações mais relevantes de organização produtiva nos municípios identificados, possibilitando, dessa maneira, o entendimento da dinâmica econômica regional e o estabelecimento de conexões entre as atividades econômicas e a organização social. As informações obtidas serão espacializadas em mapeamentos a serem elaborados nas escalas definidas para a AII, AID e ADA. Neste item do EIA deverão ainda ser levantadas e caracterizadas as finanças públicas dos municípios que compõem a AII.

Os procedimentos a serem adotados incluem:

Levantamento dos dados secundários junto aos órgãos e entidades governamentais e privados visando caracterizar o conjunto das atividades econômicas do ponto de vista de sua produção, organização espacial, fluxos de insumos-produtos, níveis de emprego, disponibilidade de mão de obra, ressaltando o peso relativo dos setores primário, secundário e terciário;

Estimativa da distribuição da mão de obra por setores econômicos, mobilidade e renda;

Elaboração de levantamento de campo na ADA, identificando e caracterizando as atividades econômicas que deverão sofrer influência direta do empreendimento. Nesta fase deverão ser identificadas e caracterizadas as diferentes unidades produtivas existentes na ADA, com uma avaliação preliminar em termos de sua importância econômica;

Atualização dos dados e levantamento da infraestrutura econômica existente e projetada, incluindo a descrição dos serviços considerados de apoio ao desenvolvimento regional, como malha viária e outros;

Levantamento e análise de dados evolutivos sobre as receitas e despesas correntes e de investimentos dos municípios; e,

Análise prospectiva sobre o comportamento das finanças municipais.

### **Condições de Vida da População**

Deverão ser levantados através de pesquisas junto aos órgãos e entidades públicas dos municípios e do Estado informações relativas aos setores de saneamento, saúde, habitação, educação, alimentação, abastecimento, lazer, recreação e manifestação de hábitos culturais. Os



itens relativos à demografia, renda e ocupação serão levantados no âmbito dos aspectos demográficos e utilizados para a caracterização das condições de vida das populações nas áreas estudadas. Os procedimentos a serem adotados incluem, entre outros os seguintes aspectos:

Atualização e análise de dados sobre a caracterização das condições sanitárias (abastecimento público de água, esgotamento e disposição de resíduos sólidos), com destaque para a AID e ADA;

- i. Atualização e análise das condições de habitabilidade;
- ii. Atualização e análise das condições de acesso aos serviços de educação e saúde;
- iii. Condições de oferta e acesso a equipamentos de lazer e recreação;
- iv. Registro de eventuais manifestações de hábitos culturais, com a identificação do significado, âmbito e periodicidade.

Os procedimentos listados acima são indicativos esperando-se uma ampliação da abordagem a ser dada a este item em função de um detalhamento para a elaboração do diagnóstico ambiental da AID e ADA. Assim, está prevista uma pesquisa de campo, para a caracterização socioeconômica da população e de sua qualidade de vida.

#### **Inserção Socioeconômica do Empreendimento**

Será avaliada a inserção das Barragens Pedreira e Duas Pontes no contexto regional da Macrometrópole Paulista, sob a ótica social e econômica, e no contexto mais abrangente da Estratégia para o Desenvolvimento Sustentável do Estado de São Paulo 2020 (Decreto Nº 58.107/2012).

Contudo, quanto às Áreas de Influência do Meio Socioeconômico, deverá ser considerada para delimitação das áreas, a espacialidade dos impactos ambientais analisados.

Na AII, os diagnósticos ambientais deverão apresentar descrição e análise dos componentes socioeconômicos existentes nessa área e de suas interações antes da instalação dos empreendimentos, proporcionando o conhecimento dos aspectos regionais. Incluir nesse item, cartografia com ilustração dos aspectos analisados, em escala compatível à interpretação dos dados. Para definição da AII, considerar a Região Administrativa de Campinas.

Deverão ser evidenciados os processos e as interações entre os aspectos ambientais, com a descrição da metodologia empregada, expressando uma análise quantitativa e qualitativa, utilizando, quando necessário, a interpretação de fotografias aéreas disponíveis, mapas e dados secundários.

As informações e conclusões deverão ser apresentadas de forma clara em textos, quadros, tabelas, mapas, fotos, para cada aspecto estudado e suas inter-relações.

Na AID, o diagnóstico deverá ser elaborado com apoio de informações cartográficas, imagens, fotografias aéreas disponíveis, e de verificações em campo (dados primários). Apresentar a caracterização e análise dos componentes do meio socioeconômico destacando no estudo a influência que os empreendimentos terá nesta área e em seus diferentes componentes. Os componentes analisados devem ser ilustrados em mapas em escala compatível à interpretação.

Para definição da AID, deverão ser considerados, pelo menos, os municípios que compreendem a área dos reservatórios, ou seja, os municípios de Pedreira, Campinas e Amparo, além dos municípios a serem beneficiados pela captação de água.



Considerar a área de impactos associados e decorrentes, como por exemplo, áreas de investigação dos sítios arqueológicos possivelmente afetados pelos empreendimentos, sistema viário utilizado para obra, área de proveniência dos insumos necessários à obra, etc.

Na ADA, a caracterização deverá incluir a análise dos usos atuais do solo e benfeitorias existentes, estudo e levantamento de campo junto à população, da infraestrutura, da economia local, utilização de recursos, do patrimônio arqueológico, histórico e cultural das áreas dos empreendimentos e suas respectivas áreas de apoio (canteiro de obra, alojamentos, bota foras, estruturas viárias de apoio, áreas de empréstimo, etc.). Considerar a área sujeita aos impactos diretos da instalação e operação dos empreendimentos, como toda a área ocupada pelas barragens e áreas das obras e bota foras (áreas de apoio). Considerar, também, a área a ser desapropriada para formação do reservatório, e formação da Área de Proteção Permanente (APP) e eventuais áreas de reassentamento de população.

Em síntese do que foi acima exposto, no diagnóstico do meio socioeconômico deverão ser contemplados, no mínimo, os seguinte aspectos:

### **Área de Influência Indireta – AI**

#### *Uso e ocupação do solo:*

- ✓ Caracterização do Processo Histórico de Ocupação Territorial, Econômica e Cultural Regional;
- ✓ Estrutura Urbana Regional (vetores de expansão, polos de atração e tendências urbanas);
- ✓ Economia e Desenvolvimento Regional;
- ✓ Macro Infraestruturas Físicas e Sociais;
- ✓ Uso do Solo atual e tendências;
- ✓ Padrões de Acessibilidade Regional;
- ✓ Sistema Viário e de Transportes;
- ✓ Saneamento básico (abastecimento de água, esgotos e resíduos sólidos);
- ✓ Descrição de projetos colocalizados.

#### *Dinâmica populacional:*

- ✓ Indicadores de Qualidade de Vida;
- ✓ Perfil Sociodemográfico Regional (distribuição da população, tendências de crescimento, fluxos migratórios, etc.);
- ✓ Apresentação dos Indicadores de Desenvolvimento Humano (Índice Paulista de Responsabilidade Social – IPRS e Índice de Desenvolvimento Humano Municipal – IDHM), para os municípios direta e indiretamente afetados.

#### *Estrutura Produtiva e Serviços:*

- ✓ Estrutura e dinâmica econômica gerais;
- ✓ Indicadores da dinâmica geral dos setores produtivos (primário, secundário e terciário);
- ✓ Tendências recentes de desenvolvimento;
- ✓ Organização Espacial das Atividades;
- ✓ Principais fluxos insumo-produto;
- ✓ Finanças públicas e aspectos tributários.

### **Área de Influência Direta – AID / Área Diretamente Afetada - ADA**

#### *Uso e ocupação do solo:*





- ✓ Caracterização quanto aos usos do solo predominantes, utilizando-se foto aérea ou imagem de satélite (escala 1:10.000 ou maior), identificando em *layers* transparentes: as estruturas dos empreendimentos (barragens; reservatórios; captação; adutoras; canteiro de obras; áreas de empréstimo e bota-fora; acessos, etc.) e sua sobreposição em relação ao uso e ocupação do solo: aglomerações urbanas; propriedades rurais; manchas de vegetação; unidades de conservação; atividades agrícolas, minerárias e industriais; infraestruturas (estradas, ferrovias, linhas de transmissão, dutos, etc.); equipamentos urbanos (escolas, igrejas, postos de saúde, etc.); cursos e corpos d'água; sítios arqueológicos, patrimônio histórico, cultural e natural, etc.; propriedades afetadas; atividades econômicas afetadas (comércio, mineração, lazer, etc.), benfeitorias, entre outros;
- ✓ Realização de uma avaliação da implantação dos empreendimentos à luz da legislação urbanística dos municípios afetados;
- ✓ Investigação da existência de áreas degradadas próximas aos empreendimentos (lixões, por exemplo);
- ✓ Identificação de eventuais conflitos de uso entre os empreendimentos e os lindeiros;
- ✓ Apresentação da localização e do cadastro de poços, fossas, pocilgas, currais, etc. nas áreas críticas sujeitas ao encharcamento pela elevação do lençol freático;
- ✓ Sistema viário local (condições e fluxos);
- ✓ Infraestrutura Física e Social local;
- ✓ Caracterização das Condições e Padrões Habitacionais;
- ✓ Apresentação do cadastro da população afetada na ADA, indicando, no mínimo: número de propriedades, área total da propriedade (ha), área a ser afetada de cada propriedade (ha), número de famílias e residentes por propriedade, não proprietários (meeiros, arrendatários), nível de escolaridade, atividades econômicas desenvolvidas; edificações e benfeitorias a serem relocadas.

#### *Estrutura Produtiva e Serviços*

- ✓ Caracterização de tipos de atividades de turismo e lazer desenvolvidas;
- ✓ Análise da dinâmica econômica;
- ✓ Recursos naturais;
- ✓ Interferências com rede de infraestrutura de serviços (estruturas lineares – dutos, linhas de transmissão, estradas e acessos, etc.)

#### *Organização Social*

Apresentação dos principais movimentos sociais, organizações não governamentais – ONGs, organizações da sociedade civil de interesse público – OSCIPs e suas respectivas linhas de atuação. (considerar a AID)

#### *Lazer, Turismo e Cultura*

- ✓ Descrição das atividades turísticas desenvolvidas na região, especialmente aquelas realizadas no/ou junto aos corpos d'água afetados;
- ✓ Identificação da população que será afetada pela restrição das atividades de lazer (por exemplo, os usuários do trecho de rio afetado pela obra, como os pescadores amadores);
- ✓ Identificação das principais alternativas de lazer da população;
- ✓ Identificação dos principais equipamentos de lazer, turismo e cultura existentes na região.

#### *Bens Protegidos e Comunidades Tradicionais*

Identificação dos possíveis remanescentes dos povos indígenas e quilombolas que, historicamente, habitaram a região, através de dados secundários e de consulta aos órgãos



responsáveis (FUNAI, Fundação Palmares, etc.) (AID). Na existência dessas comunidades em um raio de 10 km dos empreendimentos, deverá ser apresentada respectiva manifestação do órgão competente.

Identificação de eventuais comunidades ribeirinhas existentes na AID, caracterizando sua relação socioeconômica e cultural com os corpos d'água que serão afetados pela implantação do empreendimento;

- ✓ Identificação dos bens tombados nas esferas federal, estadual e municipal. Na existência de bens tombados na ADA, apresentar respectiva manifestação do órgão competente (IPHAN, CONDEPHAAT ou municipal).
- ✓ Caracterização de sítios arqueológicos (diagnóstico arqueológico) e do patrimônio cultural, natural, geológico, histórico e sítios de rara beleza natural (áreas tombadas, áreas envoltórias e legislação específica);
- ✓ Paisagem local.
- ✓ Apresentar estudos ou levantamentos que comprovem a existência ou não de indícios, informações ou evidências de sítios arqueológicos, na região ou na área diretamente afetada pelos empreendimentos. O Diagnóstico Arqueológico deverá estar acompanhado de protocolo e respectiva manifestação do Instituto de Patrimônio Histórico e Artístico Nacional – IPHAN, incorporada ao EIA, conforme a Portaria IPHAN 230/02.

#### *Saúde e Saneamento*

Caracterizar qualitativa e quantitativamente os bens e serviços públicos ligados à saúde e apresentar indicadores, como: taxa de mortalidade infantil; número de hospitais, de leitos e de médicos por mil habitantes, número de unidades de saúde; registros históricos de doenças de veiculação hídrica; acessibilidade entre as cidades, incluindo distância e tempo de percurso entre elas.

O processo de elaboração do EIA/RIMA deverá promover o envolvimento das prefeituras dos municípios afetados, desde a fase do planejamento, visando identificar e minimizar os conflitos sociais. Deverão ser relatados os resultados das reuniões e contatos realizados com as comunidades locais, apontando suas principais reivindicações e preocupações com os empreendimentos, com pesquisa de percepção. Estas atividades deverão ser realizadas com base no *Princípio da Inclusividade*, que diz respeito ao reflexo em todos os estágios dos processos de identificação e gestão da comunicação, diálogo e engajamento dos diferentes públicos de interesse, ao longo do tempo, envolvendo as aspirações e necessidades de todos os grupos de partes interessadas – aqueles grupos que afetam e/ou são afetados pela organização e suas atividades (neste caso os empreendimentos). As visões das partes interessadas são obtidas através de um processo de engajamento que as permita se expressar sem restrição. A *inclusividade* requer a consideração das partes interessadas 'sem voz ativa', incluindo as gerações futuras e o meio ambiente.<sup>40</sup>

#### **II.2.10. ANÁLISE INTEGRADA**

A estratégia metodológica a ser adotada deve permitir o cruzamento de informações relativas aos diferentes temas abordados no diagnóstico ambiental, possibilitando a produção de mapas temáticos intermediários e um mapa-síntese, que representem áreas potenciais à preservação e à ocupação pelo homem, a evolução temporal da ocupação da terra, as áreas de conflitos atuais e críticas à ocupação e uso, e as áreas indicadas para recuperação ou reabilitação dos recursos hídricos e do território da bacia hidrográfica dos reservatórios Pedreira e Duas Pontes.

<sup>40</sup> AccountAbility 1000 (AA1000) em <http://www.accountability.org/>



Variações de tendências que vêm sendo constatadas em diferentes regiões e bacias hidrográficas brasileiras, inclusive nas Bacias do PCJ e do Alto Tietê, considerando as alterações naturais e os possíveis efeitos da mudança do clima, são temas de grande relevância para os empreendimentos haja vista a sua inserção no âmbito do Plano Diretor de Recursos Hídricos da Macrometrópole Paulista.

Assim, os estudos deverão indicar as potencialidades e fragilidades, acertos e conflitos, prováveis futuros impactos e avaliações de perigos presentes nas bacias hidrográficas dos reservatórios Pedreira e Duas Pontes, dentro de um contexto de conhecimento abrangente, integrado e a serem interpretados em função das alternativas tecnológicas propostas nos empreendimentos.

A estratégia metodológica e o conjunto de informações relativas aos diferentes temas tratados no diagnóstico ambiental, devem possibilitar a análise de vulnerabilidade climática da região onde se inserem os empreendimentos. Entenda-se por vulnerabilidade climática o grau de suscetibilidade e incapacidade de um sistema, em função de sua sensibilidade, capacidade de adaptação e do caráter, magnitude e taxa de mudança e variação do clima a que está exposto, de lidar com os efeitos adversos da mudança do clima, entre os quais a variabilidade climática e os eventos extremos.

Neste sentido, os empreendimentos adquirem a dimensão de adaptação às eventuais alterações naturais e possíveis efeitos da mudança do clima, não somente na perspectiva de incrementar a disponibilidade hídrica regional, mas como ajuste no sistema homem-natureza com relação às novas condições ambientais. Ou seja, trata-se de uma resposta às mudanças ambientais atuais ou esperadas e aos seus efeitos.

O produto destas análises será apresentada como uma síntese da qualidade ambiental das áreas de influência das Barragens Pedreira e Duas Pontes, caracterizando os meios estudados e suas interações, obtidas em função das realidades diagnosticadas, acompanhada de propostas voltadas à conservação e recuperação dos recursos hídricos e ambientais em relação às interações que resultem em impactos das obras sobre o meio e vice-versa.

#### **II.2.11. IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS**

Neste capítulo serão identificados, quantificados e avaliados os impactos ambientais decorrentes das atividades de Planejamento, Construção, Enchimento dos Reservatórios e Operação das Barragens Pedreira e Duas Pontes.

A avaliação de impactos ambientais deverá ser baseada na análise conjunta das informações apresentadas na caracterização das fases, etapas e ações dos empreendimentos e dos dados dos ambientes em que o mesmo será instalado.

Deverão ser avaliados ainda os impactos cumulativos e sinérgicos, tendo em vista outros barramentos e o múltiplo uso do recurso hídrico na mesma bacia hidrográfica.

A metodologia a ser aplicada na elaboração deste item está subdividida em duas etapas: a primeira consiste na identificação dos impactos ambientais potenciais relacionados ao planejamento, implantação e operação dos empreendimentos Barragens de Pedreira e Duas Pontes; e, a segunda, os impactos deverão ser então classificados quanto à sua magnitude, relevância, natureza, temporalidade, abrangência e localização entre outros aspectos caracterizadores conforme tipologia indicada na Resolução CONAMA 01/86 (direto ou indireto; reversível ou irreversível; local, regional ou disperso, sua magnitude e relevância, etc.).

A primeira etapa - identificação - consiste na formulação de uma matriz de interação, onde são inter-relacionados os FATORES GERADORES DE IMPACTOS e os ASPECTOS AMBIENTAIS RELEVANTES.



Os FATORES GERADORES DE IMPACTOS constituem as ações dos empreendimentos potencialmente modificadoras do ambiente no qual se insere, tendo sido identificadas no processo de caracterização do empreendimento Barragens Pedreira e Duas Pontes, nas suas diversas fases: planejamento, implantação e operação. A identificação destes FATORES decorre da experiência da equipe na análise de empreendimentos de aproveitamento hídrico e na avaliação de impactos ambientais deles decorrentes.

Entre os FATORES GERADORES associados às obras principais do empreendimento, pode-se indicar:

**Na fase de planejamento:**

- ✓ Divulgação do empreendimento;
- ✓ Pesquisas de campo e cadastro de população de imóveis e benfeitorias;
- ✓ Decretação da área de utilidade pública;
- ✓ Desapropriação do polígono das obras.

**Na fase de implantação:**

- ✓ Mobilização de mão-de-obra;
- ✓ Suprimento de bens e serviços;
- ✓ Implantação da infraestrutura de apoio (canteiro, acessos, alojamentos);
- ✓ Obras de concreto, terra e rocha (barragens);
- ✓ Limpeza e enchimento dos reservatórios.

**Na fase de operação:**

- ✓ Desmobilização de mão de obra;
- ✓ Desmobilização das infraestruturas de apoio;
- ✓ Recomposição da paisagem;
- ✓ Operação do empreendimento.

Na identificação destes FATORES GERADORES, especial importância terá a análise de risco a ser elaborada no âmbito do presente estudo, onde a primeira etapa consiste exatamente na identificação de todas as ações do empreendimento e os perigos potenciais a elas associados.

Para as obras serão considerados aspectos relacionados à sua operação, tendo em vista a avaliação da qualidade ambiental futura, com a implantação do empreendimento em toda sua complexidade. Desta forma serão considerados aspectos como tratamento de efluentes (líquidos, sólidos e gasosos), abastecimento de água e energia, sistema viário e transportes, uso e ocupação do solo, entre outros.

A outra variável da matriz de interação é representada pelos ASPECTOS AMBIENTAIS RELEVANTES. Estes aspectos decorrem dos levantamentos, caracterização e diagnóstico ambiental das áreas de influência indireta e direta, além da área diretamente afetada. Na elaboração do EIA estes ASPECTOS serão identificados, consistindo na especificação daqueles que necessariamente devem ser abordados no Diagnóstico Ambiental. Os aspectos ambientais a serem considerados, são:

**Meio físico:**

- ✓ Clima e condições meteorológicas;
- ✓ Geologia e recursos minerais;
- ✓ Geomorfologia;
- ✓ Solos;
- ✓ Recursos hídricos.





**Meio biótico:**

- ✓ Ecossistema terrestre;
- ✓ Ecossistemas de transição;
- ✓ Ecossistema aquático.

**Meio socioeconômico:**

- ✓ Uso e ocupação do solo;
- ✓ População;
- ✓ Qualidade de vida;
- ✓ Atividades econômicas.

No entanto, para a identificação dos impactos, por meio da **Matriz de Interação**, é necessário caracterizar, claramente, quais os aspectos e respectivos indicadores ambientais devem ser considerados na análise. Por exemplo, com relação ao aspecto “população” deverá ser especificado os indicadores relevantes para a análise ambiental, quais sejam: população urbana residente, população rural residente, população flutuante, núcleos rurais.

Assim, os ASPECTOS AMBIENTAIS serão organizados nos meios físico, biótico e socioeconômico, por meio de indicadores específicos para a análise em questão.

Desta forma será possível construir a **Matriz de Interação**. Esta consiste em uma lista de verificação de impactos bidimensional, dispendo, no eixo vertical, os FATORES GERADORES DE IMPACTO, e no eixo horizontal, os ASPECTOS AMBIENTAIS RELEVANTES e, nas quadrículas correspondentes às interseções das linhas e colunas, assinalam-se os impactos de cada ação sobre os componentes por ela modificados. Esse procedimento permite verificar a interação das ações necessárias à implantação do empreendimento Barragens Pedreira e Duas Pontes com os componentes da dinâmica ambiental vigente, permitindo a identificação das potenciais alterações no meio ambiente.

A interação permite ainda identificar, na relação causa-efeito, as intervenções responsáveis pelas maiores alterações no contexto ambiental, possibilitando estabelecer sua abrangência espacial e temporalidade correlacionadas à fase de implantação do empreendimento.

Uma vez completada a Matriz, o elenco de impactos gerados pelo empreendimento é analisado, sendo possível identificar as ações que provocam maior número de impactos bem como os aspectos ambientais mais impactados.

Outro instrumento auxiliar na identificação dos impactos é a **Rede de Precedência**, onde é possível estabelecer as relações entre os impactos diretos e indiretos do empreendimento. Os impactos diretos, assim denominados, decorrem diretamente daquelas ações identificadas como FATORES GERADORES DE IMPACTOS são os impactos de 1ª ordem, e os impactos indiretos (2ª e 3ª ordens) são aqueles que decorrem não mais dos fatores geradores, mas dos impactos diretos, como uma reação em cadeia.

A elaboração desta **Rede de Precedência** tem por finalidade garantir a identificação de todos os efeitos ambientais que podem se originar do empreendimento, de suas obras associadas e decorrentes, assim como dos próprios impactos por elas causados, sem, no entanto, estabelecer um julgamento sobre a relevância daquele impacto sobre a qualidade ambiental futura das regiões nas quais os empreendimentos se inserem. A importância da identificação dos impactos de 2ª e 3ª ordem se justifica pelo fato de que muitas vezes estes são de maiores relevâncias para o conjunto que aqueles de primeira ordem.

A partir da identificação destes impactos deve-se proceder à sua avaliação, segunda etapa do processo. Consiste na caracterização do impacto segundo diferentes atributos, na sua



mensuração e finalmente na sua avaliação propriamente dita. A caracterização dos impactos se fará de acordo com o estabelecido pela Resolução CONAMA nº 001/86, sendo adotados os seguintes parâmetros:

- ✓ Natureza: positivo (quando pode resultar em melhoria da qualidade ambiental) ou negativo (quando resultar em dano ou perda ambiental);
- ✓ Ordem: direto (por decorrência do fator gerador) ou indireto (quando consequência de outro impacto);
- ✓ Abrangência espacial: localizado (com abrangência espacial restrita) ou disperso (quando ocorre de forma disseminada espacialmente);
- ✓ Temporalidade: temporário (quando ocorre em período de tempo claramente definido) ou permanente (quando, uma vez desencadeado, atua no horizonte do projeto);
- ✓ Ocorrência: imediata (quando decorre simultaneamente ao fator gerador) ou de médio e longo prazos (quando perdura além do tempo de duração do fator desencadeador);
- ✓ Reversibilidade: reversível (quando pode ser objeto de ações que restaurem o equilíbrio ambiental próximo ao preexistente) ou irreversível (quando a alteração não pode ser revertida por ações de intervenção).

Serão adicionados ainda outros indicadores relativos aos impactos identificados complementando sua caracterização, a saber:

- ✓ Localização: posicionamento espacial do impacto, segundo elemento geográfico de referência;
- ✓ Fase de ocorrência: correspondência do impacto às etapas de planejamento, implantação ou operação do empreendimento;
- ✓ Mensuração: magnitude aferida segundo indicador específico a cada tipo de impacto.

A mensuração do impacto reflete a magnitude do efeito ambiental sobre determinado FATOR, tendo em vista aqueles indicadores específicos relacionados a cada fator. Assim, para o FATOR “população”, o indicador poderá ser número de famílias residentes; para “ecossistemas terrestres”, área coberta com vegetação nativa; para “solos”, área de terras agricultáveis; etc. A magnitude deverá ser, ainda, caracterizada em termos absolutos e relativos, considerando como universo a área de influência.

A partir desta caracterização do impacto e mensuração de sua magnitude (absoluta e relativa) é que se procederá à avaliação do impacto propriamente dito, onde serão atribuídos aos impactos critérios de valor segundo os seguintes parâmetros:

- ✓ Relevância: refletindo seu significado e sua importância ecológica e social na dinâmica vigente;
- ✓ Significância: indicando a relatividade do impacto gerado frente aos outros impactos e ao quadro ambiental atual e prognosticado para a área.

Este quadro final de avaliação de impactos permitirá uma análise completa de todos aqueles elencados permitindo, assim estabelecer uma hierarquização entre os impactos gerados pelo empreendimento Barragens Pedreira e Duas Pontes e a identificação daqueles de maior importância para a qualidade ambiental futura.

A partir desta hierarquização será elaborado um mapa síntese com a espacialização de todos os impactos considerando sua distribuição temporal, segundo as fases do empreendimento - planejamento, implantação e operação. Da mesma forma será construído um fluxograma indicando a ocorrência dos impactos mais importantes ao longo do tempo, relacionados aos fatores geradores.

Finalmente, será indicado, para os impactos identificados e avaliados como mais importantes quais as medidas mitigadoras e/ou compensatórias que deverão ser propostas.



Apresenta-se, a seguir, uma lista dos impactos comumente verificados neste tipo de empreendimento, para cada uma das fases dos empreendimentos.

### **Fase de planejamento**

- ✓ Compatibilidade com a legislação incidente sobre a área afetada;
- ✓ Expectativa da população em relação à implantação dos empreendimentos;
- ✓ Compatibilidade com Áreas Protegidas.

### **Fase de implantação**

- ✓ Perda da cobertura vegetal para implantação das obras principais (barragens, reservatórios e sistemas de adução) e obras complementares (acessos, canteiro de obras, áreas de empréstimo e bota-fora).
- ✓ Perda de habitat da fauna e interferências com corredores de fauna decorrentes da implantação da obra principal e obras associadas;
- ✓ Desapropriação para a implantação da obra principal e unidades de apoio e para a formação das Áreas de Preservação Permanente – APPs;
- ✓ Interferências em benfeitorias e em equipamentos sociais (escolas, igrejas, postos de saúde, etc.);
- ✓ Interferências em atividades econômicas (agricultura, comércio, mineração, etc.) desenvolvidas na área de influência direta e na diretamente afetada;
- ✓ Interferências com os não proprietários (meeiros, caseiros, pescadores, empregados em geral, etc.);
- ✓ Sobrecarga dos serviços de saúde, educação e nas demandas habitacionais e atividades de lazer locais, devido à atração de trabalhadores pela obra;
- ✓ Alteração do mercado de trabalho local;
- ✓ Alteração na dinâmica populacional;
- ✓ Interferências com o patrimônio histórico e arqueológico;
- ✓ Interferências em outras áreas protegidas (Áreas de Proteção de Mananciais, Reservas Florestais, áreas tombadas, cavernas, áreas indígenas, áreas quilombolas, etc.);
- ✓ Interferências com o patrimônio natural e cultural;
- ✓ Intensificação do tráfego de veículos decorrente das obras de implantação dos canteiros de obras e dos empreendimentos;
- ✓ Desencadeamento de processos erosivos e de assoreamento decorrentes da construção das barragens, da abertura de acessos e uso de áreas de empréstimo e bota-foras;
- ✓ Poluição e incômodos à população decorrentes da implantação dos canteiros de obra e alojamento;
- ✓ Alterações na qualidade das águas e eventuais interferências com a biota aquática decorrentes de desvio do rio e uso de enseadeiras;
- ✓ Interferências com infraestruturas existentes (linhas de transmissão, estradas e rodovias, ferrovias, dutos, etc.);
- ✓ Interferências com cursos d'água atravessados pelas adutoras;
- ✓ Interferências em sítios contaminados.

### **Fase de operação**

- ✓ Perda de ecossistemas naturais (várzeas, matas ciliares, etc.);
- ✓ Perdas de atividades produtivas (agropecuárias, minerárias, comércio, etc.);
- ✓ Alterações da dinâmica fluvial;
- ✓ Impactos na biota aquática;
- ✓ Impactos na qualidade das águas (decorrentes de contaminação, eutrofização, estratificação, etc.);



- ✓ Conflitos com outros usos das águas (lazer, abastecimento de água, pesca artesanal e de subsistência, disposição de efluentes, dessedentação de animais, etc.) nas áreas e a jusante dos reservatórios;
- ✓ Intensificação de processos erosivos e de assoreamento;
- ✓ Eventuais impactos decorrentes da elevação do lençol freático;
- ✓ Proliferação de vetores de doenças de veiculação hídrica;
- ✓ Interferências com o patrimônio histórico e arqueológico;
- ✓ Interferências em outras áreas protegidas (Áreas de Proteção de Mananciais, Reservas Florestais, áreas tombadas, cavernas, áreas indígenas, áreas quilombolas, etc.).

## **II.2.12. PROGRAMAS DE ANÁLISE DE RISCOS, MONITORAMENTO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS, MEDIDAS MITIGADORAS E COMPENSATÓRIAS**

As medidas e os programas ambientais a serem propostos deverão ser de caráter preventivo, corretivo, potencializador, sendo apresentados por fase dos empreendimentos, fator ambiental e impacto a que se destinam. As medidas deverão estar preferencialmente inseridas em programas ambientais específicos, de forma a favorecer a gestão ambiental dos empreendimentos.

Os planos e programas ambientais, entre os quais se inserem os programas de monitoramento, deverão ser propostos em função dos resultados da avaliação dos impactos, e estruturados de forma a facilitar a adoção do gerenciamento ambiental dos empreendimentos. Os programas de monitoramento deverão permitir o acompanhamento dos reais efeitos dos empreendimentos sobre o meio ambiente, avaliando a eficiência das medidas mitigadoras propostas e desencadeando processos para sua adequação, quando necessário. Os seguintes programas serão elaborados:

### **Programas de Monitoramento**

- ✓ Análise de riscos ambientais;
- ✓ Comportamento do lençol freático;
- ✓ Erosão e assoreamento;
- ✓ Espécies ameaçadas de extinção;
- ✓ Qualidade da água.

### **Programas de Mitigação e Compensação**

- ✓ Combate à erosão;
- ✓ Recomposição de Unidades de Conservação;
- ✓ Reflorestamento ciliar e recomposição de matas nativas;
- ✓ Resgate e relocação da fauna;
- ✓ Salvaguarda da população;
- ✓ Conservação da ictiofauna;
- ✓ Remanejamento de população;
- ✓ Recomposição da infraestrutura;
- ✓ Salvamento do patrimônio histórico, cultural e arqueológico;
- ✓ Saúde da mão de obra;
- ✓ Limpeza do reservatório;
- ✓ Recuperação de áreas degradadas;
- ✓ Reposição das áreas de lazer;
- ✓ Alterações no uso e ocupação do solo municipal.

Tais Programas de Mitigação, Monitoramento e Compensação Ambiental deverão ser estruturados, preferencialmente, com base na seguinte itemização:

- a) apresentação e justificativa;
- b) objetivos;





- c) metas;
- d) público-alvo;
- e) métodos e descrição do programa (procedimentos);
- f) indicadores ambientais;
- g) recursos materiais e humanos;
- h) atendimento a requisitos legais e/ou outros requisitos;
- g) inter-relação com outros planos e programas;
- h) etapa dos empreendimentos;
- i) cronograma de execução;
- j) responsável pela implementação do programa;
- k) sistemas de registros;
- l) referências bibliográficas.

Dentre os Planos e Programas Ambientais, a seguir estão alguns exemplos relacionados a impactos típicos da implantação de barragens:

#### **II.2.12.1. Plano de Gestão Ambiental da Obra**

Deverá ser proposto um Plano de Gestão Ambiental da Obra de forma a controlar as ações durante a implantação dos empreendimentos e estruturas associadas.

Tal Plano deverá ser abrangente visando mitigar os impactos ao meio físico e biótico na fase de implantação dos empreendimentos. Nesse sentido, podem ser incluídos nesse Plano os Subprogramas de Controle de Erosão, Assoreamento e Desestabilização de Encostas; de Tráfego da Obra; de Controle de Poluição dos Canteiros e Incômodos à População; Controle da Supressão de Vegetação; Reflorestamento, Resgate e Relocação da Fauna; Recuperação de Áreas Degradadas; Mobilização e Desmobilização de Mão de Obra, etc.

O Plano deverá contemplar a estrutura gerencial e os mecanismos de gestão ambiental a serem adotados durante a construção. Além disso, o Plano deverá tratar das medidas e procedimentos ambientalmente adequados para execução da obra, as formas de avaliação do programa, as formas de registros e o cronograma de atividades.

#### **Programa de Comunicação e Interação Social**

Deverá ser proposto um Programa de Comunicação e Interação Social que esclareça à população interessada sobre as características dos empreendimentos e suas relações com meio ambiente e sobre os impactos diretos e indiretos da implantação e operação dos empreendimentos. O programa deverá ter como foco principal a população diretamente afetada.

A participação pública deverá ser prevista desde o início do processo de Avaliação de Impacto Ambiental e deverá estar contemplada em todas as etapas/fases desse processo: planejamento, implantação, operação e desativação. Para tanto, o empreendedor deverá apresentar o Plano de Comunicação e de Participação conduzido no processo de elaboração do EIA/RIMA, bem como



das demais etapas do processo (instalação, operação e desativação). Para subsidiar tais planos, que devem ter linguagem adequada de acordo com o perfil da população, deverá ser levantado o seu perfil psicossocial, ou seja, identificar quais são os valores, conhecimentos e atitudes dessa população, com vistas a compreender a relação que as pessoas estabelecem com a sua realidade.

### **Programa de Desapropriação e Relocação da População**

Deverá ser elaborado um programa específico para lidar com a problemática das desapropriações e relocações da população para implantação do reservatório e da futura APP e eventualmente pelas adutoras. Este programa deverá prever as negociações amigáveis com os proprietários, preferencialmente à desapropriação judicial, bem como os critérios para desapropriação (parcial ou total da propriedade), servidão e relocação da população não proprietária.

### **Programa de Revegetação e Enriquecimento Florestal**

Deverá ser elaborado um Programa de Revegetação e Enriquecimento Florestal, conforme a Resolução SMA 08/2008, que apresente, ao menos, a lista de espécies a serem utilizadas e o mapa com a indicação das áreas potenciais para a realização da recomposição florestal. Tais áreas deverão ser determinadas em concordância com os órgãos gestores das unidades de conservação do entorno, caso existam. O Programa também deverá considerar o incremento da conectividade e priorizar a localização de todos os plantios compensatórios na mesma sub-bacia hidrográfica.

#### *Subprograma de Recuperação de Áreas Degradadas*

Deverá ser elaborado um Subprograma, tal como proposto pelo Plano de Trabalho, com o objetivo de recuperar e reflorestar áreas utilizadas como apoio para a implantação dos empreendimentos, bem como áreas degradadas existentes dentro do limite da faixa de Área de Preservação Permanente – APP.

#### *Subprograma de Salvamento de Germoplasma Vegetal e Instalação e Operação de Viveiro de Mudanças*

Deverá ser apresentado um Subprograma de Salvamento de Germoplasma Vegetal e Instalação e Operação de Viveiro de Mudanças, conforme sugerido pelo Plano de Trabalho, o qual deverá informar as técnicas que serão aplicadas para o resgate de sementes, plântulas e mudas de diversas espécies da flora presentes nos fragmentos em melhor estado de conservação e de maior diversidade de espécies que existem na ADA e AID dos empreendimentos. Da mesma forma, deverão ser informadas as técnicas e procedimentos empregados para a manutenção do material resgatado em viveiros com vistas ao seu uso nas atividades do Programa de Revegetação e Enriquecimento Florestal e Subprograma de Recuperação de Áreas Degradadas. Ressalta-se que o cronograma de ambos os Programas deverão prever o início das atividades a partir da emissão da Licença Ambiental Prévia.

#### *Subprograma de Transplante de Espécies Arbóreas Ameaçadas de Extinção*

Deverá ser planejado um Subprograma de Transplante de Espécies Arbóreas Ameaçadas de Extinção, visando atender ao disposto no Artigo 4º da Resolução SMA 22/2010. Ressalta-se que deverá ser avaliada a realização do transplante dos indivíduos em área inserida na futura Área de Preservação Permanente do reservatório, sempre que possível.

#### *Programa de Monitoramento e Conservação da Fauna*



Deverá ser elaborado um programa de monitoramento e salvaguarda da fauna terrestre visando sua conservação. Nesse sentido, deve ser considerado que durante a implantação dos empreendimentos e até a total recuperação das novas APPs haverá uma significativa perda de habitat para a fauna terrestre. As medidas de monitoramento, proteção, resgate e eventual relocação da fauna devem ser propostas e relacionadas ao cronograma de obras.

#### *Programa de Monitoramento e Conservação da Ictiofauna e dos Recursos Pesqueiros*

- ✓ O Programa deverá contemplar medidas que visem à minimização dos impactos sobre a ictiofauna durante a implantação e operação dos empreendimentos, considerando, no mínimo:
- ✓ Medidas sistemáticas de proteção e salvamento da ictiofauna para a fase de implantação;
- ✓ Implantação de Sistemas de Transposição de Peixes, visando à minimização dos impactos sobre a biodiversidade no trecho do rio Pardo;
- ✓ Medidas de apoio à comunidade local que se utiliza dos recursos pesqueiros.

#### *Programa de Monitoramento da Qualidade da Água*

Deverá ser elaborado um programa de monitoramento da qualidade da água visando verificar eventuais interferências da implantação e operação dos empreendimentos sobre a qualidade da água. Nesse sentido, o programa deverá contemplar informações sobre os métodos a serem adotados nos levantamentos de campo, parâmetros a serem analisados, localização dos pontos de amostragem, formas de avaliação e registros, medidas a serem adotadas e cronograma das atividades.

#### *Programa de Resgate e Salvamento Arqueológico*

Deverá ser elaborado um Programa de Resgate e Salvamento Arqueológico, de acordo com a manifestação do IPHAN sobre o Diagnóstico Arqueológico.

#### *Programa de Compensação Ambiental*

Deverá ser apresentado um Programa de Compensação Ambiental conforme previsto na Lei 9985/2000, regulamentada pelo Decreto Federal nº 4.340/2002, legislação aplicável ao caso, e conforme as instruções da Câmara de Compensação Ambiental da Secretaria do Meio Ambiente indicadas a seguir:

- a) Pesquisar, na região em que se localiza as áreas objeto da proposta, a existência de Unidades de Conservação de domínio público federal, estadual ou municipal ou de domínio privado, de uso sustentável ou integral, conforme definidas na Lei Federal 9.985/2000 e no Decreto que regulamenta seu artigo nº 36. Caso seja necessário tomar como base de investigação a bacia hidrográfica. Especificar sempre o bioma original das áreas de influência direta e indireta dos empreendimentos;
- b) Elaborar quadro comparativo das Unidades de Conservação encontradas, relacionando as informações pesquisadas, no mínimo: se de uso sustentável ou integral; se de domínio privado; tamanho; finalidade a que se destina; o bioma em que está inserida; as carências existentes; a população residente; os bens e serviços existentes; as pesquisas realizadas;
- c) Verificar a situação, em cada Unidade de Conservação encontrada, com relação à sequência de itens passíveis de serem contemplados com os recursos da compensação, estabelecidos no Capítulo VIII do Decreto Federal 4.340/02 (quais itens já foram atendidos e se já estão implementados, quais as dificuldades para implementação dos itens prioritários ainda não atendidos, e outros);



d) Apresentar, se for o caso, o impacto decorrente da implantação dos empreendimentos nas Unidades de Conservação encontradas na área de influência, mesmo que não sejam de uso integral;

e) Elaborar propostas preliminares, para cada uma das Unidades de Conservação, relacionando os benefícios que podem ocorrer com a aplicação dos recursos advindos da compensação ambiental (utilizar a ordem de prioridade estabelecida no Capítulo VIII do Decreto Federal 4.340/02);

f) Apresentar estudo comparativo que subsidie a decisão da Câmara de Compensação Ambiental – CCA da Secretaria do Meio Ambiente – SMA, sobre a escolha de uma ou mais Unidades de Conservação, para receber os recursos advindos da compensação ambiental. Também deverá ser apresentado o montante de investimento previsto para as obras em licenciamento;

g) Para o cálculo da compensação ambiental deverão ser consideradas as disposições do Decreto Federal nº 6.848 de 14 de maio de 2009, que altera e acrescenta dispositivos ao Decreto nº 4.340 de 22 de agosto de 2002, para regulamentar a compensação ambiental.

### **II.2.13. PROGNÓSTICO DA QUALIDADE AMBIENTAL FUTURA**

A partir de uma análise integrada dos impactos e considerando as medidas mitigadoras e compensatórias propostas será elaborado um capítulo contendo o prognóstico da evolução das condições ambientais, segundo duas hipóteses de cenários: (i) com a implantação das Barragens de Pedreira e Duas Pontes; e, (ii) sem a implantação dos empreendimentos.

### **II.2.14. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES**

De acordo com os estudos elaborados pela equipe multidisciplinar responsável, serão apresentadas as principais conclusões acerca da viabilidade ambiental dos empreendimentos Barragens de Pedreira e Duas Pontes, bem como recomendações que possam alterar a viabilidade do mesmo.

### **II.2.15. BIBLIOGRAFIA**

A bibliografia utilizada para elaboração dos estudos será relacionada, dentro das normas vigentes.

### **II.2.16. EQUIPE TÉCNICA**

Serão apresentadas a relação e o registro profissional dos componentes da equipe técnica envolvida no trabalho, bem como a ART do Responsável Técnico pelo estudo.

## **II.3. RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL – RIMA**

Após a conclusão do EIA, deverá ser preparada a versão síntese do Estudo, o RIMA, que refletirá as conclusões do Estudo de Impacto Ambiental – EIA e que deverá atender a Resolução CONAMA 01/86 e demais dispositivos legais pertinentes. Deverá ser incorporado o conteúdo proposto no item “Relatório de Impacto Ambiental – RIMA”, do Plano de Trabalho.

O RIMA deverá conter, sem se limitar:

- ✓ Objetivo e justificativa dos projetos, sua relação e compatibilidade com as políticas setoriais, planos e programas governamentais;
- ✓ Descrição dos projetos e alternativas tecnológicas e locacionais, especificando para cada uma delas, as fases de construção e operação: áreas de influência; matéria-prima; mão-de-obra;
- ✓ fonte de energia; empregos diretos e indiretos a serem gerados; relação custo/benefício dos





**SECRETARIA DE SANEAMENTO E RECURSOS HÍDRICOS  
DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA**

Rua Boa Vista, 170/175 – Tel. 3293-8200/3293-8201 – CEP 01014-000 - São Paulo-SP

[www.dae.sp.gov.br](http://www.dae.sp.gov.br)



- ✓ ônus e benefícios sociais/ambientais;
- ✓ Recomendações quanto às alternativas mais favoráveis (conclusões e comentários de ordem em geral);
- ✓ Síntese de diagnóstico ambiental, considerando os projetos e as suas alternativas, destacando os aspectos relevantes dos meios físico, biótico e socioeconômico;
- ✓ Identificação e caracterização dos impactos ambientais, com indicação dos métodos, das técnicas e dos critérios adotados para a sua análise;
- ✓ Descrição do efeito esperado das medidas mitigadoras previstas em relação aos impactos negativos, mencionando aqueles que não puderem ser evitados e o grau de alteração
- ✓ esperado;
- ✓ Programas de acompanhamento e monitoramento dos impactos; e,
- ✓ Conclusão sobre a viabilidade ambiental dos empreendimentos a partir dos estudos realizados.

**IMPORTANTE:** A elaboração do relatório deverá facilitar o entendimento do conteúdo dos estudos, visando especialmente à comunicação das informações à população da área afetada pelos empreendimentos. Deverão ser apresentadas ilustrações, utilizando, entre outros, mapas e desenhos esquemáticos, de maneira a informar a abrangência e intensidade dos impactos previstos para a região e as medidas propostas para mitigação dos mesmos.

Ressalta-se que a apresentação do EIA/RIMA deverá obedecer aos “Procedimentos para Recebimento de Documentos do Protocolo” (cópia anexa) e aos prazos estabelecidos na Resolução SMA 54/04 e no Decreto Estadual 47.400/02.

Deverão ser apresentados, ainda, os seguintes documentos:

- ✓ Exames Técnicos dos órgãos ambientais municipais, nos termos da Resolução CONAMA
- ✓ 237/97, artigo 5º e Resolução SMA 22/09.
- ✓ Certidões das prefeituras municipais relativas ao uso do solo, nos termos da Resolução
- ✓ CONAMA 237/97, artigo 10, § 1 e Resolução SMA 22/09.
- ✓ Estudo arqueológico acompanhado de manifestação do Instituto do Patrimônio Histórico e
- ✓ Artístico Nacional – IPHAN, em conformidade com a Portaria 230/02.
- ✓ Manifestação de órgãos responsáveis (CONDEPHAAT, IPHAN, órgãos municipais, etc.) por eventuais áreas ou bens tombados ou em processo de tombamento, a serem afetados pelo empreendimento.

Informamos que, para fins de natureza administrativa, o nível de complexidade do EIA foi considerado pelo DAIA/CETESB como de Classe III.



### III. ORIENTAÇÃO PARA O ENVIO E PADRONIZAÇÃO DE MATERIAL CARTOGRÁFICO EM MEIO DIGITAL

O encaminhamento dos dados cartográficos em meio digital deve observar as seguintes condições:

I - Todos os arquivos *raster* (imagens) e vetorial (planos de informação) devem estar, preferencialmente, georreferenciados em quadrícula de coordenada plano-retangular da projeção UTM, e Datum SIRGAS 2000;

II - Os arquivos devem ser preferencialmente apresentados no formato *shapefile* ou *feature class* (para informações vetoriais) e GeoTIFF (para informações *raster*). Estes arquivos (vetor e *raster*) também podem ser apresentados no formato *File Geodatabase*;

III - De forma complementar, os desenhos técnicos (plantas cadastrais, arranjo da obra, etc.) podem ser enviados em arquivos no formato *.dxf* ou *.dwg* (CAD);

IV - De forma complementar, os arquivos vetoriais podem ser enviados no formato do *Google Earth* (KMZ ou KML);

V - Quando existentes, as informações relativas aos arquivos podem ser apresentadas em arquivos metadados, anexos aos principais. Os metadados podem conter formato, acurácia, precisão e origem dos dados utilizados, assim como descrição detalhada dos procedimentos (processamento digital e analítico) dos dados e informações constantes nas bases de dados;

VI - A geometria e o posicionamento dos planos de informação (*layers*) devem ser compatíveis com a base cartográfica utilizada para o mapeamento;

VII - Os arquivos devem estar organizados em planos de informação (*layers*) distintos, com seus nomes editados nas respectivas tabelas de atributos. Ex: Área de Reserva Legal em um *layer*, Área de APP em outro *layer* e assim sucessivamente;

VIII - Os arquivos vetoriais deverão conter tabela de atributos na qual se encontram relacionadas as informações de localização espacial (coordenadas), atributos espaciais e outras informações pertinentes. Por exemplo, identificar a dimensão/extensão das áreas, órgão responsável pela criação/gestão, toponímias, dentre outras.

IX - Os polígonos dos arquivos vetoriais devem estar fechados geometricamente e perfeitamente conectados, para permitir identificações de topologia, evitando falhas ou sobreposições que prejudiquem a continuidade dos elementos lineares e seus respectivos nós;

X - As imagens *raster* (levantamentos aerofotogramétricos, imagens de satélite, ortofotos, dentre outras) devem estar especificadas com a respectiva data, fonte e resolução espacial.

XI - No caso de atualizações do material cartográfico através de dados coletados diretamente em campo, deve ser apresentada a metodologia empregada, assim como os registros de campo, planilhas, listas e anotações em arquivo de metadados.



#### **IV. PRODUTOS E PRAZO**

A Proposta a ser apresentada deverá contemplar o Plano de Trabalho para execução dos serviços descritos no presente Termo de Referência, com indicação das etapas executivas, dos produtos a serem gerados e as respectivas datas de entrega. Além destes produtos, deverão ser fornecidos mensalmente os Relatórios de Andamento para cada barragem, apresentando os itens desenvolvidos no período, para subsidiar análise de produtividade e aprovação das medições do Contrato pela equipe de fiscalização do DAEE.

O prazo para execução dos serviços descritos no presente Termo de Referência é de 12 meses.



## V. DEPARTAMENTO DE AVALIAÇÃO AMBIENTAL DE EMPREENDIMENTOS - IE PROTOCOLO - PROCEDIMENTOS PARA RECEBIMENTO DE DOCUMENTOS

### V.1. CONSULTAS

Pode ser feita pelo interessado ou encaminhada através de outros órgãos. Deve ser incluída no processo de licenciamento do empreendimento, se houver. Em caso contrário, deve receber o N.º de processo (protocolo).

Apresentar comprovante de pagamento do preço de análise, exceto quando o interessado for isento do pagamento (Decreto Est. 48.919/2004)

### V.2. EAS - ESTUDO AMBIENTAL SIMPLIFICADO

#### V.2.1. Documentação Básica

- ✓ 03 vias do Estudo Ambiental Simplificado - EAS em papel conforme modelo fornecido pelo IE.
- ✓ 01 cópia do EAS em meio digital.
- ✓ ART - Anotação de Responsabilidade Técnica - Referente a elaboração do EAS.
- ✓ Manifestação do órgão ambiental municipal, nos termos da Resolução CONAMA 237/97, artigo 5º (Exame Técnico), e declaração de impossibilidade técnica para efetivar o licenciamento.
- ✓ Certidão da prefeitura municipal relativa ao uso do solo, nos termos da Res. CONAMA 237/97, artigo 10 §1º.
- ✓ Certidão e Exame Técnico só serão aceitos até 180 dias após sua emissão. (Res SMA 22/09);
- ✓ Comprovante de pagamento do preço de análise.
- ✓ Documento que comprove a titularidade da propriedade, exceto para empreendimentos de utilidade pública.

Os documentos deverão ser apresentados no original Documentação Básica completa recebe o nº de Processo IMPACTO

#### V.2.2. Publicações EAS

O interessado deverá entregar as publicações exigidas, para requisição da licença (*Lei 9.509/97 art. 19 §4º*), no prazo máximo de 15 dias após o protocolo do pedido de licença, sob pena de arquivamento do processo (*Resolução SMA 54/04*). As publicações deverão apresentar data posterior à da entrega da documentação, e ser impressas em corpo 7 ou superior (*Res CONAMA 06/86*), no Diário Oficial do Estado de São Paulo, em um jornal de grande circulação (ver item 13. jornais de grande circulação), e em um jornal local, onde se situa o empreendimento (*Res SMA 54/04*)

Observações: quando o município não tiver um jornal local, a publicação poderá ser feita em jornal da região, que seja distribuído no município;

Quando o empreendimento se localizar em mais de um município, deverá ser feita publicação em jornal local de cada um dos municípios abrangidos ou em jornal regional distribuído em todos os municípios.

#### Modelo da publicação - requerimento de LP com EAS

(Nome da empresa - sigla) torna público que requereu à CETESB a Licença Prévia para (atividade)



e local) mediante a apresentação do Estudo Ambiental Simplificado - EAS Declara aberto o prazo de 15 dias a partir da publicação desta nota, para manifestação, por escrito, de qualquer interessado. As manifestações deverão ser protocoladas ou enviadas por carta registrada, postada no prazo acima definido, ao Departamento de Avaliação Ambiental de Empreendimentos - IE da CETESB, Av. Professor Frederico Hermann Junior, 345 - prédio 12 - 1º andar - Alto de Pinheiros, CEP 05489-900.

### V.2.3. Término da Análise do EAS

- ✓ EAS reprovado - CETESB publica indeferimento de LP. ver item 12. indeferimento da licença prévia. O interessado poderá apresentar novo EAS, neste caso será aberto novo processo.
- ✓ EAS insuficiente, necessária apresentação de RAP ou EIA/RIMA - CETESB publica a exigência do novo estudo, (interessado tem prazo de 90 dias para apresentar o RAP) conforme o modelo:

#### Modelo de publicação - exigência de novo estudo ambiental

A CETESB toma público que, conforme conclusão do Parecer Técnico nº / /IE,

foi solicitada, para a continuidade da análise do pedido de Licença Ambiental Prévia, a elaboração de RAP (ou EIA/Rima) para o empreendimento abaixo relacionado. De acordo com a Resolução SMA 54/04, de 28/09/2004, fica estabelecido o prazo de 90 dias para apresentação do RAP (ou 180 dias para a apresentação do Plano de Trabalho), contados a partir desta publicação.

Processo IMPACTO / Interessado

- ✓ EAS aprovado - ver item 11. retirada de licença.

### V.3. RAP - RELATÓRIO AMBIENTAL PRELIMINAR

#### V.3.1. Documentação Básica

- ✓ 04 (quatro) vias do Relatório Ambiental Preliminar - RAP.
- ✓ ART - Anotação de Responsabilidade Técnica - Referente à elaboração do RAP.
- ✓ Manifestação do órgão ambiental municipal, nos termos da Res. CONAMA 237/97, artigo 5º.
- ✓ Certidão da prefeitura municipal' relativa ao uso do solo, nos termos da Res. CONAMA 237/97, artigo 10,§1º. (Certidão e Exame Técnico só serão aceitos até 180 dias após sua emissão. (Res SMA 22/09);
- ✓ Formulário: Informações Cadastrais preenchido.
- ✓ Uma cópia do RAP em CD (Portaria CPRN 09/2004)
- ✓ Comprovante de pagamento do preço de análise
- ✓ Documento que comprove a titularidade da propriedade, exceto para obras de utilidade pública

Quando o RAP está sendo apresentado após a análise do EAS, porque este foi considerado insuficiente, mantém o nº de processo EAS.

#### V.3.2. Publicações RAP

O interessado deverá entregar as publicações exigidas, para requisição da licença (*Lei 9.509/97 art. 19 § 4º*), no prazo máximo de 15 dias após o protocolo do pedido de licença, sob pena de arquivamento do processo (*Resolução SMA 54/04*) As publicações deverão apresentar data posterior à da entrega da documentação, e ser impressas em corpo 7 ou superior (*Res CONAMA 06/86*), no Diário Oficial do Estado de São Paulo, em um jornal de grande circulação (ver item 13. jornais de grande circulação), e em um jornal local, onde se situa o empreendimento (*Res SMA 54/04*)





Observações: quando o município não tiver um jornal local, a publicação poderá ser feita em jornal da região, que seja distribuído no município;

Quando o empreendimento se localizar em mais de um município, deverá ser feita publicação em jornal local de cada um dos municípios abrangidos ou em jornal regional distribuído em todos os municípios .

### V.3.3. Modelo de publicação - requerimento de LP com RAP

(Nome da empresa - sigla) torna público que requereu à CETESB a Licença Ambiental Prévia para (atividade e local) mediante a apresentação do Relatório Ambiental Preliminar - RAP. Declara aberto o prazo de 30 dias a partir da publicação desta nota, para manifestação, por escrito, de qualquer interessado. A solicitação deverá ser protocolada ou enviada por carta registrada, postada no prazo acima definido ao Departamento de Avaliação Ambiental de Empreendimentos - IE da CETESB , Av. Professor Frederico Hermann Junior, 345 - prédio 12 - 1º andar - Alto de Pinheiros, CEP 05489-900.

### V.3.4. Término da Análise do RAP

- ✓ Reprovado - SMA publica indeferimento de LP. Ver item i2. indeferimento da licença O interessado poderá apresentar novo RAP. Neste caso, será aberto outro processo, e o interessado deverá apresentar publicações, e pagar novo preço de análise.
- ✓ Exigida a re-elaboração do RAP. Na entrega do novo RAP - permanece o mesmo nº de processo e não tem publicações.
- ✓ RAP insuficiente, SMA publica exigência do EIA/RIMA.

### Modelo de publicação - exigência de EIA

Nos termos do artigo 3º da Deliberação Consema 08, de 24 de março de 1999, a Secretaria do Meio Ambiente toma público que, conforme conclusão do Parecer Técnico .../--- /IE, foi solicitada, para a continuidade da análise do pedido de Licença Ambiental Prévia, a elaboração de EIA/Rima para o empreendimento abaixo relacionado. De acordo com a Resolução SMA 54/04, fica estabelecido o prazo de 180 dias para a apresentação do Plano de Trabalho, contados a partir desta publicação.

Processo

/ . Interessado

(empreendimento) no Município de , SP.

- ✓ RAP aprovado - ver item 11. retirada de licenças

### V.4. PLANO DE TRABALHO

#### V.4.1. Documentação

- ✓ 02 (duas) vias do Plano de Trabalho
- ✓ 01 (uma) cópia em meio digital CD (Portaria CPRM 09/2004).

Não cobrar preço de análise enquanto não sair alteração no Decreto Estadual 47.400/2002, inclusive dos empreendimentos energéticos (Res. SMA 14/01 revogada pela 54/04)

Documentação completa recebe N° de Processo IMPACTO

Quando o Plano de Trabalho está sendo apresentado após a análise do EAS ou do RAP, porque o estudo foi considerado insuficiente, mantém o nº do processo EAS ou do RAP

#### V.4.2. Publicações Plano de Trabalho



O interessado deverá entregar as publicações exigidas, (*Lei 9.509/97 art. 19 §4º*), no prazo máximo de 15 dias após o protocolo do Plano de Trabalho, sob pena de arquivamento do processo (*Resolução SMA 54/04*). As publicações deverão apresentar data posterior à da entrega da documentação, e ser impressas em corpo 7 ou superior (*Res CONAMA 06/86*), no Diário Oficial do Estado de São Paulo, em um jornal de grande circulação (ver item 13. jornais de grande circulação), e em um jornal local, onde se situa o empreendimento (*Res SMA 54/04*)

Observações: quando o município não tiver um jornal local, a publicação poderá ser feita em jornal da região, que seja distribuído no município;

Quando o empreendimento se localizar em mais de um município, deverá ser feita publicação em jornal local de cada um dos municípios abrangidos ou em jornal regional distribuído em todos os municípios .

### **Modelo de publicação - entrega do Plano de Trabalho**

(*Nome da empresa - sigla*) toma público que protocolou na CETESB o Plano de Trabalho referente ao (*atividade e local*). Declara aberto o prazo de 45 dias a partir da publicação desta nota. para manifestação, por escrito, de qualquer interessado,. A solicitação deverá ser protocolada ou enviada por carta registrada, postada no prazo acima definido, ao Departamento de Avaliação Ambiental de Empreendimentos - IE da CETESB, Av. Professor Frederico Hermann Junior, 345 - prédio 12 - 1º andar - Alto de Pinheiros, CEP 05489-900.

## **V.5. ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL E RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL EIA/RIMA**

### **V.5.1. Documentação Básica**

- ✓ 06 (seis) vias EIA com o TERMO DE REFERÊNCIA incluso. 06 (seis) vias do Rima.
- ✓ Uma cópia do EIA e RIMA em CD (**Portaria CPRN 09/04**).
- ✓ ART - Anotação de Responsabilidade Técnica - Referente a elaboração do EIA/RIMA.
- ✓ Manifestação da Prefeitura Municipal, nos termos da Res CONAMA 237/97, artigo 5º (Exame Técnico).
- ✓ Certidão da prefeitura municipal relativa ao uso do solo, nos termos da Res. Conama 237/97, artigo 10 §1º. Certidão e Exame Técnico sem prazo de validade só serão aceitos até 180 dias após sua emissão. (*Res SMA 22/09*);
- ✓ Formulário Informações Cadastrais, caso não tenha sido preenchido no RAP.
- ✓ Cópia do protocolo de entrega ao IPHAN dos estudos arqueológicos. (*Portaria IPHAN 230/02*)
- ✓ Documento que comprove a titularidade da propriedade, exceto para obras de utilidade pública
- ✓ Comprovante do pagamento do Preço de Análise.

Os documentos deverão ser apresentados no original Mantém nº de processo do Plano de Trabalho ou do RAP.

### **V.5.2. Publicação e divulgação em veículo de radiodifusão - EIA RIMA**

O interessado deverá entregar as publicações, e comprovantes da divulgação em rádio de notas informativas da abertura de prazo de 45 dias para solicitação de Audiência Pública, exigidas para requisição da licença (*Lei 9.509/97 art. 19 § 4º*), no prazo máximo de 15 dias após o protocolo do pedido de licença, sob pena de arquivamento do processo (*Resolução SMA 54/2004*). As publicações deverão apresentar data posterior à da entrega da documentação, e ser impressas em corpo 7 ou superior (*Res CONAMA 06/86*), no Diário Oficial do Estado de São Paulo, em um jornal de grande circulação (ver item 13. jornais de grande circulação), e em um jornal local, onde se situa o empreendimento (*Res SMA 54/2004*).



Observações: quando o município não tiver um jornal local, a publicação poderá ser feita em jornal da região, que seja distribuído no município;

Quando o empreendimento se localizar em mais de um município, deverá ser feita publicação em jornal local de cada um dos municípios abrangidos ou em jornal regional distribuído em todos os municípios.

### **Modelo de publicação - requerimento de LP com EIA-RIMA**

(*Nome da empresa - sigla*) toma público que requereu à CETESB a Licença Ambiental Prévia para (*atividade e local*) mediante a apresentação do Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental, e que se encontra aberto o prazo de 45 (quarenta e cinco) dias, a contar desta data, para solicitação de Audiência Pública à Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo - SMA, a qual deve ser protocolada ou enviada por carta registrada, postada no prazo acima definido e dirigida ao Departamento de Avaliação Ambiental de Empreendimentos - IE, Av. Prof. Frederico Hermann Jr. 345 - prédio 12 - 1º andar - Alto de Pinheiros - CEP: 05489- 900.

#### **V.5.3. Término da Análise do EIA-RIMA**

- ✓ Reprovado - SMA publica indeferimento de LP. Ver item 12. **INDEFERIMENTO DA LICENÇA**

O interessado poderá apresentar novo EIA. Neste caso, será aberto outro processo e, o interessado deverá apresentar publicações, e pagar novo preço de análise.

- ✓ Exigida a re-elaboração do EIA. Na entrega do novo EIA - permanece o mesmo nº de processo e não tem publicações.

#### **V.6. COMPLEMENTAÇÕES**

O número de vias das complementações deverá ser o mesmo exigido para cada instrumento: Prad = 3 vias; EAS = 3 vias; RAP = 3 vias; Plano de Trabalho = 2 vias; EIA = 6 vias; As complementações de RAP e EIA deverão ser apresentadas, também em meio digital. (Portaria CPRN - 9, de 20-9-2004).

#### **V.7. SOLICITAÇÃO DE LICENÇAS DE INSTALAÇÃO E RENOVAÇÃO DE LICENÇAS PRÉVIA OU DE INSTALAÇÃO**

- ✓ Solicitação formal do pedido de Licença ou Renovação, com respectivo relatório de atendimento às exigências da Licença anterior;
- ✓ Comprovante de pagamento, da taxa de análise. (*Decreto Estadual 47.400/02*).

#### **V.8. PUBLICAÇÕES**

O interessado deverá entregar as publicações exigidas, para requisição da licença (*Lei 9.509/97 art. 19 § 4º*), no prazo máximo de 15 dias após o protocolo do pedido de licença, sob pena de arquivamento do processo (*Resolução SMA 54/04*). As publicações deverão apresentar data posterior à da entrega da documentação, e ser impressas em corpo 7 ou superior (*Res CONAMA 06/86*), no Diário Oficial do Estado de São Paulo, e em um jornal regional ou local, onde se situa o empreendimento (*Res SMA 54/04*).

Quando o empreendimento se localizar em mais de um município, deverá ser feita publicação em jornal local de cada um dos municípios abrangidos ou em jornal regional distribuído em todos os municípios.

**Modelo de publicação - requisição de LI, renovação de LP, renovação de LI**



(Nome da empresa / Sigla) toma público que requereu à CETESB a Licença de (Instalação ou Renovação/Revalidação da Licença Prévia/Instalação) n° de (data), para a (atividade/local).

### V.9. SOLICITAÇÃO DE LICENÇAS DE OPERAÇÃO E RENOVAÇÃO DE LICENÇA DE OPERAÇÃO

- ✓ Solicitação formal do pedido de Licença ou Renovação;
- ✓ Comprovação do atendimento das exigências da LP e da LI, para esta fase de licenciamento;
- ✓ Comprovante de pagamento, da taxa de análise (*Decreto Estadual 47.400/02;*).

Nos casos de Renovação de LO, o pedido deverá ser requerido com antecedência mínima de 120 dias da expiração de seu prazo de validade.

#### V.9.1. Publicações

O interessado deverá entregar as publicações exigidas, para requisição da licença (*Lei 9.509/97 art. 19 § 4º*), no prazo máximo de 15 dias após o protocolo do pedido de licença, sob pena de arquivamento do processo (*Resolução SMA 54/2004*). As publicações deverão apresentar data posterior à da entrega da documentação, e ser impressas em corpo 7

ou superior (*Res CONAMA 06/86*), no Diário Oficial do Estado de São Paulo, e em jornal regional ou local, onde se situa o empreendimento (*Res SMA 54/2004*)

Quando o empreendimento se localizar em mais de um município^ deverá ser feita publicação em jornal local de cada um dos municípios abrangidos ou em jornal regional distribuído em todos os municípios .

Quando o município não tiver um jornal local, a publicação poderá ser feita em jornal da ' região que seja distribuído no município.

#### Modelo da publicação - requisição de LO, renovação de LO

(Nome da empresa / Sigla) toma público que requereu à CETESB a Licença de (Operação / Renovação da Licença de Operação) n° de {data}, para a (atividade/local).

### V.10. SOLICITAÇÃO DE REGULARIZAÇÃO - LICENÇA DE OPERAÇÃO

#### V.10.1. Documentação básica

- ✓ Solicitação formal do pedido de Licença de Operação para regularização;
- ✓ Formulário Informações Cadastrais preenchido;
- ✓ Apresentar o comprovante de pagamento, da taxa de análise, de acordo com o Decreto Estadual 47.400/2002;
- ✓ Relatório de Regularização Ambiental.

#### V.10.2. Publicações

O interessado deverá entregar as publicações exigidas, para requisição da licença (*Lei 9.509/97 art. 19 § 4º*), no prazo máximo de 15 dias após o protocolo do pedido de licença, sob pena de arquivamento do processo (*Resolução SMA 54/04*). As publicações deverão apresentar data posterior à da entrega da documentação, e ser impressas em corpo 7 ou superior (*Res CONAMA 06/86*), no Diário Oficial do Estado de São Paulo, e em jornal regional ou local e em jornal de grande circulação, onde se situa o empreendimento (*Res SMA 54/04*) .



Quando o empreendimento se localizar em mais de um município, deverá ser feita publicação em jornal local de cada um dos municípios abrangidos ou em jornal regional distribuído em todos os municípios.

### **Modelo de publicação — requerimento de LO com Relatório de Regularização Ambiental - RRA**

( *Nome da empresa - sigla* ) toma público que requereu à CETESB a Licença Ambiental de Operação para Regularização de ( *atividade e local* ) mediante a apresentação do Relatório de Regularização Ambiental - RRA. Declara aberto o prazo de 30 dias a partir da publicação desta nota, para manifestação, por escrito, de qualquer interessado. A solicitação deverá ser protocolada ou enviada por carta registrada, postada no prazo acima definido ao Departamento de Avaliação Ambiental de Empreendimentos - IE da CETESB, Av. Professor Frederico Hermann Junior, 345 - prédio 12 - 1º andar - Alto de Pinheiros, CEP 05489-900.

Para retirada de Licenças Prévia, de Instalação, de Operação, o empreendedor deverá trazer os originais das publicações no Diário Oficial do Estado e em jornal local ou regional, nos termos da Lei 9.509/97 art. 19 § 4º.

Observação: quando o empreendimento se localizar em mais de um município, deverá ser feita publicação em jornal local de cada um dos municípios abrangidos ou em jornal regional distribuído em todos os municípios

### **Modelo de publicação - recebimento de licença**

(*Nome da empresa / Sigla*) toma público que recebeu da CETESB a Licença Ambiental (Prévia, de Instalação, de Operação) n°..... de (data) , para (atividade / local) com validade de ..... (anos/meses), a contar de sua emissão.

### **V.11. INDEFERIMENTO DE LICENÇA PRÉVIA**

CETESB publica o indeferimento da Licença Ambiental Prévia

### **Modelo de publicação - indeferimento de LP**

“Nos termos do artigo 3º da Deliberação Consema 08, de 24 de março de 1999, a CETESB toma público que, conforme conclusão do Parecer Técnico / , indeferiu o pedido de Licença Prévia para (*empreendimento*), no Município de , o qual foi solicitado através do (EAS, ou RAP ou EIA e Rima) no processo n° ”

### **V.12. JORNAIS DE GRANDE CIRCULAÇÃO**

Serão aceitos como jornal .de grande circulação qualquer um dos abaixo discriminados:

- ✓ O Estado de São Paulo
- ✓ Folha de São Paulo
- ✓ Diário de São Paulo
- ✓ Jornal da Tarde





**SECRETARIA DE SANEAMENTO E RECURSOS HÍDRICOS  
DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA**

Rua Boa Vista, 170/175 – Tel. 3293-8200/3293-8201 – CEP 01014-000 - São Paulo-SP

[www.dae.sp.gov.br](http://www.dae.sp.gov.br)



- ✓ Valor Econômico
- ✓ Gazeta Mercantil

**Sujeito a alterações sem prévio aviso, de acordo com a legislação**