

ESTUDO DE CONCEPÇÃO E PROJETO BÁSICO DO SISTEMA PRODUTOR SÃO LOURENÇO

SISTEMA PRODUTOR SÃO LOURENÇO

**RELATÓRIO DE IMPACTO AO MEIO
AMBIENTE - RIMA**

APRESENTAÇÃO

Este documento constitui o Relatório de Impacto ao Meio Ambiente (RIMA) do empreendimento denominado **Sistema Produtor São Lourenço (SPSL)**, de responsabilidade da Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo - Sabesp, e foi preparado com o objetivo de instruir a obtenção da Licença Ambiental Prévia (LP) junto à Companhia Ambiental do Estado de São Paulo – Cetesb.

O SPSL consiste em um conjunto de instalações para captação de uma vazão média anual de 4,7 m³/s de água no Reservatório Cachoeira do França (na bacia do Alto Juquiá), e posterior recalque, adução de água bruta, tratamento e adução de água tratada para reforço e regularização do abastecimento público de água de cerca de 1,5 milhões de pessoas na zona oeste da Região Metropolitana de São Paulo (RMSP), mediante interligação ao Sistema Integrado Metropolitano (SIM) operado pela Sabesp.

O Decreto Federal de concessão à Companhia Brasileira de Alumínio (CBA) do aproveitamento hidrelétrico das UHEs de França, Fumaça, Barra, Porto Raso, Alecrim e Serraria, situadas ao longo do rio Juquiá, e o respectivo Contrato de Concessão firmado entre a ANEEL e a CBA, reservam o direito de reversão de uma vazão de até 4,7 m³/s para abastecimento público da RMSP.

O SPSL compõe-se de um conjunto de instalações lineares com 48,22 km de adutora de água bruta (com 2100 mm de diâmetro), 30,75 km de adutora de água tratada (em 2100, 1800, 1500 e 1200 mm de diâmetro), 14,3 km de 4 sub-adutoras (em 800 e 400 mm), cerca de 40,36 km de linha de transmissão em 138 kV, e mais instalações localizadas – tomada de água, estações elevatórias, chaminés de equilíbrio, Estação de Tratamento de Água (ETA) e reservatórios – situadas no território de 10 municípios da RMSP e mais Ibiúna.

O SPSL permitirá atender o crescimento previsto das demandas do Sistema Integrado Metropolitano até por volta de 2020, já considerando a economia de água decorrente do amplo Programa de Redução de Perdas e Eficiência Energética em execução pela Sabesp.

O SPSL será responsável pelo suprimento de água de 13 setores de abastecimento em 7 municípios da zona oeste da RMSP, que hoje são abastecidos pelos Sistemas Produtores Alto Cotia, Baixo Cotia, Guarapiranga e Cantareira. Esses 13 setores têm uma população estimada de 1,43 milhão de habitantes em 2015 e 1,7 milhão de habitantes em 2025.

O SPSL beneficiará também diversos outros municípios que serão melhor abastecidos pelos atuais sistemas produtores. Por exemplo, a água liberada do Cantareira permitirá atender melhor municípios do extremo norte da RMSP, como Franco da Rocha e Francisco Morato, e a água liberada do Alto Cotia permitirá reforçar o abastecimento dos municípios de Itapeverica da Serra e Embu Guaçu.

O SPSL terá intervenções nos seguintes 11 municípios:

- Ibiúna
- Juquitiba
- São Lourenço da Serra
- Embu Guaçu
- Cotia
- Vargem Grande Paulista
- Itapevi
- Jandira
- Barueri
- Carapicuíba
- Santana de Parnaíba

O Relatório apresenta as razões da proposição do projeto, as características principais do projeto básico do Sistema, as principais características físico-bióticas e socioeconômicas das áreas de influência do empreendimento, assim como os impactos sócio-ambientais e as medidas destinadas a evitá-los, mitigá-los ou compensá-los.

IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

Sistema Produtor São Lourenço - SPSL

IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR

Razão Social: Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo - Sabesp

CNPJ: 43.776.517/0001-80

Superintendência de Gestão de Empreendimentos – TE

Rua Nicolau Gagliardi, 313 Pinheiros, CEP 05429-010 São Paulo – SP

Fone: (11) 3388-8225

Representante legal: Eng. Silvio Leifert – Superintendente de Gestão de Empreendimentos

RG: 5.761.049. CPF: 011.772.948-50.

Pessoa de contato: Engº Antonio Sérgio da Cunha Guasco. Fone (11) 3388-8320

IDENTIFICAÇÃO DAS EMPRESAS RESPONSÁVEIS PELO ESTUDO**Empresa consultora responsável pelo Estudo de Concepção e Projeto Básico do Sistema Produtor São Lourenço, incluindo os estudos ambientais:**

Razão Social: Encibra S.A. Estudos e Projetos de Engenharia

CNPJ: 33.160.102/0001-23

Endereço: Av. Nações Unidas, 13.797 Bloco III 17º andar, CEP 04794-000, São Paulo, SP

Telefone: (11) 5501-1622 Fax: (11) 5506-1662

Pessoa de contato: Eng. Rogers Baladi – Diretor de Engenharia Sanitária e Ambiental

e-mail: rogers.baladi@encibra.com.br

Empresa consultora responsável pela elaboração do EIA-RIMA, em contrato com a Encibra:

Razão social: Prime Engenharia e Comércio Ltda.

CNPJ: 62.803.473/0001-84

Endereço: Av. Vereador José Diniz, 2466, Campo Belo, CEP: 04604-004, São Paulo, SP

Telefone: (11) 5535-1618 Fax: (11) 5535-1618 R. 103

Representantes legais:

- Carlos Henrique Aranha - Diretor

- Guillermo Raul Fernandes d'Oliveira - Diretor

Responsável Técnico: Eng. Civil Carlos Henrique Aranha, CREA 0600573692

Pessoa de contato: Guillermo Fernandes d'Oliveira – Coordenador

e-mail: guillermo.oliveira@primeng.com.br

Sumário**Apresentação****Identificação do Empreendimento**

- 1. Metodologia dos Estudos Ambientais**
- 2. O Empreendimento**
- 3. Objetivos e Justificativa: Regularização do Abastecimento de Água na Zona Oeste da RMSP**
- 4. Estudo de Alternativas**
- 5. Características do Empreendimento**
- 6. Síntese do Diagnóstico Ambiental**
- 7. Impactos do Empreendimento**
- 8. Plano de Manejo Ambiental**
- 9. Conclusões e Recomendações**
- 10. Equipe Técnica**

1. METODOLOGIA DOS ESTUDOS AMBIENTAIS

Abordagem dos Estudos Ambientais



O SPSL possui um eixo preferencial em “L”, na borda oeste da RMSP, e que envolve direta e ou indiretamente 11 municípios, de sul para norte: Ibiúna, Jujutiba, São Lourenço da Serra, Embu Guaçu, Cotia, Vargem Grande Paulista, Itapevi, Jandira, Barueri, Santana de Parnaíba e Carapicuíba.

Considerando essa abrangência metropolitana da instalação e operação do SPSL, os estudos ambientais consideraram três âmbitos de análise:

- **O enfoque metropolitano**

O Sistema Integrado Metropolitano (SIM) é constituído por uma rede de adutoras, estações elevatórias e reservatórios de distribuição que conformam um sistema integrado de abastecimento de água de âmbito metropolitano, abastecido por vários sistemas produtores e que atende a toda a área conurbada da RMSP. A adição de um novo sistema produtor a essa rede de vasos comunicantes terá necessariamente repercussões no abastecimento das demais regiões da metrópole. Desta forma, a primeira abordagem do estudo busca captar o alcance metropolitano das ofertas prestadas pelo SPSL frente às demandas, verificando sua necessidade e benefícios, assim como os requisitos quanto à viabilidade do empreendimento no contexto das restrições político institucionais que poderão advir da importação de águas e da passagem das adutoras por outras bacias, envolvendo atores e interesses diversos.

- **O enfoque regional**

A partir desse macro enquadramento metropolitano, o estudo volta-se para a análise das zonas sudoeste e oeste da metrópole paulistana, onde os efeitos do empreendimento serão mais fortes, tanto em termos de regularidade do abastecimento de água e de execução de obras, quanto de situações específicas de municípios, unidades de conservação, cobertura vegetal, ecossistemas, bacias hidrográficas, etc. Ou seja, as zonas sudoeste e oeste da metrópole paulistana são focadas em termos físicos, bióticos e de dinâmica socioeconômica, com vistas à eventual adoção de medidas mitigadoras de caráter mais global para a região.

- **O enfoque linear e local**

O empreendimento possui um caráter linear, que requer uma análise dos efeitos que se fazem sentir localmente, como consequência das intervenções lineares e pontuais das adutoras, LT e demais instalações: deslocamento compulsório de atividades e moradores, alteração da paisagem, alterações de tráfego e transportes, supressão de vegetação, interferência em APP, entre outros. A metodologia abriga, portanto, a análise e avaliação de impactos nesse nível linear e local, de áreas de influência direta e diretamente afetada, também objetivando a proposição de medidas mitigadoras para eles.

Esses três últimos âmbitos espaciais foram caracterizados em termos físicos, bióticos e socioeconômicos, e suas características relevantes, confrontadas com aquelas do projeto, permitiram a identificação e avaliação dos impactos, bem como das medidas necessárias para evitar, mitigar ou compensar tais impactos. Essas medidas são articuladas em Programas, destinados a viabilizar o empreendimento de maneira ambientalmente adequada. Estes Programas compõem o Plano de Manejo Ambiental, a ser implantado anterior e concomitantemente às intervenções físicas.

2. O EMPREENDIMENTO

Breve histórico

O Projeto do Sistema Produtor São Lourenço - SPSL constitui uma evolução do antigo Projeto Juquitiba, proposto pela Sabesp em 1996/97. Esse projeto previa a captação a fio d'água no rio Juquiá (no município de Juquitiba, logo após a foz do rio São Lourenço) da vazão de 4,7m³/s, autorizada legalmente, e sua reversão mediante estação elevatória, adutora e túnel para a bacia do Guarapiranga. A vazão revertida seria descarregada nas cabeceiras do ribeirão Santa Rita, seguindo pelo leito desse rio até o reservatório Guarapiranga, em cuja margem esquerda haveria uma segunda captação para alimentação de nova ETA, denominada ETA Alvorada.

Naquela época, a Secretaria do Meio Ambiente manifestou preocupações em relação a: (i) o impacto do Projeto Juquitiba sobre a atividade de canoagem (*rafting*) no rio Juquiá; (ii) a descarga da vazão no ribeirão Santa Rita e o conseqüente impacto sobre a vegetação ribeirinha e os riscos de inundações nas várzeas do Embu Guaçu; e (iii) o risco de introdução de espécies indesejáveis no reservatório Guarapiranga, por conta da transposição de águas entre represas.

Concepção atual

O Estudo de Concepção do SPSL realizado pela Sabesp em 2008/10, analisou um amplo leque de alternativas de captação, localização da ETA e traçado das adutoras de água bruta e tratada, considerando de forma integrada critérios técnicos, operacionais, econômicos e sócio-ambientais, que levaram à solução ora proposta. A concepção atual do SPSL prevê a captação no reservatório Cachoeira do França e a adução mediante adutora enterrada, evitando totalmente os impactos acima mencionados.

O SPSL foi dimensionado para a derivação de uma vazão média diária de 4,7 m³/s e vazão nominal de 6,0 m³/s para bombeamento durante cerca de 18,8 hs/dia (fora do horário de ponta), para melhor aproveitamento da tarifa horo-sazonal de energia elétrica.

Resumidamente, o presente Projeto SPSL em licenciamento compõe-se de:

- Captação na margem direita do reservatório Cachoeira do França, no braço do rib. Laranjeiras no reservatório, cerca de 1 km a montante da foz do ribeirão Laranjeiras, no sítio denominado Fazenda Editora 3, município de Ibiúna. As instalações da captação, estação elevatória e subestação ocupam área de cerca de 2,0 ha.
- Tomada de água em canal, mediante estrutura de concreto que avança cerca de 30m dentro do reservatório a partir da margem na cota 640,00. Construção de barragem provisória, tipo ensecadeira, em volta da tomada de água, para permitir a execução das estruturas a seco, sem interferência com a operação do reservatório e das UHEs da CBA.
- Operação da captação entre as cotas 640,00 e 630,00. O NA do reservatório pode variar entre as cotas 640 e 623, mas tem ficado acima da cota 630 desde 1986. A Sabesp está negociando com a CBA a fixação do NA mín operacional do reservatório na cota 630,00.
- Estação Elevatória de Água Bruta (EEAB), localizada na área da captação, que bombeia para uma chaminé de equilíbrio situada no ponto alto do traçado, na Serra de Paranapiacaba. A EEAB foi concebida com 5 bombas (4+1R) de eixo horizontal, de alta pressão, do tipo carcaça bipartida, dupla sucção, posicionadas em linha, cada uma delas com capacidade nominal de 1,50 m³/s, altura manométrica total (AMT) de 360 mca e potência unitária dos motores de 10.000 CV. $Q_{total} = 6,0 \text{ m}^3/\text{s}$.
- Subestação de energia para suprimento de energia elétrica à captação e EEAB, na área da captação, com 2 transformadores de 138/13,2 kV, ambos com potência nominal de 35 MVA. A subestação será alimentada por Linha de Transmissão (LT) em 138 kV com 40,36 km de extensão, que sai da subestação Embu Guaçu da ISA/CTEEP. A LT passa pelos municípios de Embu Guaçu, São Lourenço da Serra, Juquitiba e Ibiúna.

- Adutora de água bruta, trecho por recalque entre a EEAB e a chaminé de equilíbrio de água bruta, em aço soldado de alta resistência, enterrada, com \varnothing 2100mm e 21,67 km de extensão. Nos primeiros 7 km, a adutora segue rumo norte predominantemente por estradas de serviço dentro de fazendas, e depois pelas estradas da Eva, dos Farias, da Sama, Sebastião Xavier, Juquitiba-Ibiúna e Verava, atravessando territórios de Ibiúna, Juquitiba e novamente Ibiúna.
- Chaminé de Equilíbrio de Água Bruta (CEQ-AB), situada no ponto alto, em terreno de 1.500 m² junto à estrada Verava, em Ibiúna, que visa proteger a linha contra as pressões transientes numa eventual parada não-programada do sistema. Consistirá em estrutura de concreto retangular, com 20,00 m x 36,00 m, laje de fundo na cota 962,00 e 10,50 m de altura, sem cobertura, com altura útil de 8,00 m e volume de 5.700 m³.
- Acesso viário: O acesso viário às obras da captação, EEAB, adutora de água bruta por recalque e CEQ-AB será pela estrada das Laranjeiras, a partir da rodovia Régis Bittencourt, na divisa de São Lourenço da Serra e Juquitiba, seguindo pelas estradas Manoel Maia e da Sama, e depois pelas estradas onde a adutora será assentada.
- Adutora de água bruta, trecho por gravidade entre a CEQ-AB e a ETA, em aço soldado, enterrada, com \varnothing 2100mm e 26,55 km de extensão. A adutora segue rumo norte por estradas vicinais do município de Ibiúna (estr. Verava, rua Firmino Antonio Domingues, av. Nossa Senhora do Carmo, estradas da Campininha e Santana). Entra no município de Cotia, e segue por estradas vicinais (Santana, Nhanduca, Águas Espraiadas, dos Pereiras e rua Avelino Godinho), alcançando a área da ETA São Lourenço.
- Reservatório de Compensação de Água Bruta (RCAB), na área da ETA. O RCAB será construído em concreto armado, com 4 câmaras em formato retangular de 31,0 m x 65,0 m x 12,50 m de altura cada, com volume útil da ordem de 87.500 m³. O RCAB permitirá suprir uma vazão média constante de 4,7 m³/s para tratamento na ETA, regularizando a parada do bombeamento na EEAB por um período em torno de 4 horas diárias. Uma estrutura de medição e controle de vazão e pressão na entrada do RCAB permitirá o ajuste de vazão em função do regime operacional do sistema de adução de água bruta e a proteção da adutora com relação à ocorrência de pressões transitórias.
- ETA São Lourenço, situada ao norte da estrada dos Pereiras no município de Cotia, distrito de Caucaia do Alto, em terreno de cerca de 28,23 ha. A ETA constitui uma unidade de tratamento convencional de ciclo completo, com capacidade para tratar 6,0 m³/s (vazão máxima diária). A ETA terá unidades de recuperação de águas de lavagem dos filtros e de tratamento de lodos, incluindo área de secagem natural do lodo.
- Estação Elevatória de Água Tratada (EEAT), na área da ETA, com 5 (4+1R) bombas de eixo horizontal bipartidas, com capacidade nominal de 1,50 m³/s, AMT de 40 mca e potência unitária dos motores de 1000 CV. $Q_{total} = 6,00$ m³/s.
- Subestação de energia que atenderá a EEAT e a ETA, com dois transformadores de 88-138/13,2 kV, ambos com potência nominal de 6 MVA. Será alimentada mediante extensão da malha de transmissão da AES ELETROPAULO na região de Caucaia do Alto.
- Adutora de água tratada (trecho I.1 por recalque), em aço soldado, com \varnothing 2100 mm e 3,13 km de extensão, nos municípios de Cotia e Vargem Grande Paulista, desde a ETA até a chaminé de equilíbrio de água tratada.
- Chaminé de Equilíbrio de Água Tratada (CEQ-AT), a ser implantada em terreno de cerca de 5.700 m², junto à estrada de Caucaia, no município de Vargem Grande Paulista. A CEQ-AT consistirá em estrutura de concreto armado, cilíndrica, com 24,00 m de diâmetro, 16,30 m de altura total e volume total de 5.100 m³, semi-enterrada, com NA máx e mín operacional nas cotas 942,00 e 934,00.
- Adutora de água tratada (trecho I.2 por gravidade), em aço soldado, com \varnothing 2100 mm e 2,20 km de extensão, desde a chaminé de equilíbrio até a interligação com as adutoras do Sistema Alto Cotia, no bairro Tijuco Preto em Cotia.

- Adutora de água tratada (trechos II.1 e II.2, por gravidade), desde Tijuco Preto até o Reservatório Granja Carolina. Adutora em aço soldado, com Ø 1800 mm e 8,07 km de extensão, nos municípios de Cotia e Itapevi. Este trecho inclui a travessia da adutora sob a rodovia Raposo Tavares por método não-destrutivo e assentamento da adutora em túnel de 1,0 km sob maciço elevado, com 3,80 m de diâmetro.
- Reservatório de Compensação de Água Tratada (RCAT) Granja Carolina, em área de 11.700 m², no futuro Condomínio Granja Carolina – Reserva Cotia, município de Itapevi. Consistirá em estrutura de concreto armado, com 3 câmaras retangulares de 10.000 m³ cada, com 43,50m x 23,00m x 12,00m de altura total cada uma, e volume total de 30.000 m³, com NA máx e mín operacional nas cotas 926,00 e 914,00. Uma estrutura de controle de vazão e pressão na entrada do RCAT permitirá regular a vazão afluyente ao RCAT e o nível piezométrico no reservatório, e proteger a adutora com relação à ocorrência de pressões transitórias.
- Adutora de água tratada (trechos II.3, II.4 e II.5, por gravidade), entre o RCAT Granja Carolina e a derivação para interligação com a adutora do Baixo Cotia. Adutora em aço soldado, enterrada, com Ø 1800 mm e 12,34 km de extensão, atravessa os municípios de Itapevi, Cotia, Jandira e Barueri. Trecho de 376 m sob a rua Silverstone, em Itapevi e Jandira, será construído em túnel de 3,60 m de diâmetro, para evitar desapropriações.
- Adutora de água tratada (trecho III, por gravidade), entre a derivação anterior e a derivação da subadutora Gênesis, em aço soldado, enterrada, com Ø 1500 mm e 2,71 km de extensão, no município de Barueri.
- Adutora de água tratada (trecho IV, por gravidade) entre a derivação anterior e a interligação com a adutora existente Carapicuíba-Tamboré, em aço soldado, enterrada, com Ø 1200 mm e 2,31 km de extensão, nos municípios de Barueri e Carapicuíba. Uma estrutura de dissipação de energia será implantada no trecho IV para rebaixamento do nível piezométrico, antes da interligação com a adutora existente do SIM.

A interligação do SPSL com a malha do Sistema Integrado Metropolitano (SIM) ocorrerá nas seguintes derivações ao longo do caminho da adutora de água tratada, as quais atenderão setores que hoje apresentam deficiências de abastecimento:

- Derivações para os reservatórios Caucaia do Alto (cota 973,77) e Vargem Grande Paulista (cota 942,50). Atendimento mediante implantação de duas novas estações elevatórias de pequeno porte na área da Chaminé de Equilíbrio de água tratada, com sucção na CEQ-AT e adução por meio das subadutoras existentes que atualmente abastecem esses reservatórios a partir da ETA Morro Grande (Sistema Alto Cotia).
- Derivação para o reservatório Cotia Atalaia (Cotia, cota 934,80). Atendimento mediante implantação de subadutora com 800 mm de diâmetro, em aço, com 2,31 km de extensão e booster intermediário. A subadutora deriva da alça principal na saída do referido túnel no trecho II e atravessa a rodovia Raposo Tavares e alça de acesso por método não-destrutivo. Esta subadutora foi dimensionada para atender também, futuramente, o reservatório Cotia Centro.
- Derivação para o reservatório Jandira Mirante (Jandira, cota 883,00). Atendimento por gravidade mediante implantação de subadutora com 400 mm de diâmetro em F^oF^o e 0,86 km de extensão. O sistema atual de abastecimento, com bombeamento a partir do reservatório Jandira será desativado.
- Derivação para o reservatório Jd. Tupã (Barueri, cota 808,27). Atendimento por gravidade mediante implantação de subadutora com 800 mm de diâmetro, em aço, e 1,0 km de extensão. O sistema atual de abastecimento a partir do Booster Baixo Cotia será desativado.
- Derivação para os reservatórios Itapevi (cota 795,63), Jandira (cota 791,50) e Barueri Centro (cota 787,46). Será realizada uma interligação da adutora existente, que hoje abastece estes reservatórios a partir da ETA Baixo Cotia, com uma derivação da alça

principal da adutora de água tratada do SPSL. Uma estrutura de controle para redução de pressão será implantada na derivação, a montante da interligação.

- Derivação para o reservatório planejado Gênesis (município de Santana de Parnaíba, cota 853,00). Atendimento por gravidade mediante implantação de subadutora com 800 mm de diâmetro, em aço, e 10,19 km de extensão. Implantação do reservatório Gênesis, em estrutura de concreto armado, cilíndrica, com diâmetro de 40,00 m, altura total de 9,50 m e volume útil de 10.000 m³.
- Interligação com a subadutora existente Carapicuíba-Tamboré, de Ø 1.200mm do SIM. Esta interligação, no final da adutora de água tratada do SPSL permitirá atender, mediante o sistema adutor existente, o reservatório Barueri Tamboré (cota 789,70) e também os reservatórios Carapicuíba Centro (cota 810,12), Carapicuíba COHAB (cota 788,64) e Carapicuíba Vila Dirce (cota 842,70), que hoje são abastecidos a partir do Sistema Cantareira, via Booster Jaguará.

A **Figura 2.1** apresenta a planta geral de traçado do setor de água bruta do SPSL (captação até a ETA) e de trecho da LT até a captação. A **Figura 2.2** apresenta a planta geral de traçado do setor de água tratada (ETA até interligação com o SIM) e das subadutoras.

As **Figuras 2.3** e **2.4** mostram o perfil reduzido e a linha piezométrica ao longo do traçado, ilustrando a concepção hidráulica dos respectivos sistemas de água bruta e água tratada.

O subsistema de água bruta está localizado em sua maior parte no município de Ibiúna, com pequeno trecho em Jquitiba e o trecho final em Cotia. A ETA fica em Cotia, no distrito Caucaia do Alto. O subsistema de água tratada atravessa os municípios de Cotia, Vargem Grande Paulista, Itapevi, Jandira, Barueri e Carapicuíba. E as subadutoras a implantar atravessam os municípios de Cotia, Barueri, Jandira e Santana de Parnaíba.

O SPSL permitirá superar o atual déficit de disponibilidade hídrica nos mananciais do Sistema Integrado Metropolitano e as deficiências na regularidade do abastecimento de água nos municípios da zona oeste da RMSP, onde a produção dos sistemas Alto e Baixo Cotia é insuficiente e requer transferências dos sistemas Cantareira e Guarapiranga, os quais deixam de atender satisfatoriamente setores das suas próprias áreas de influência.

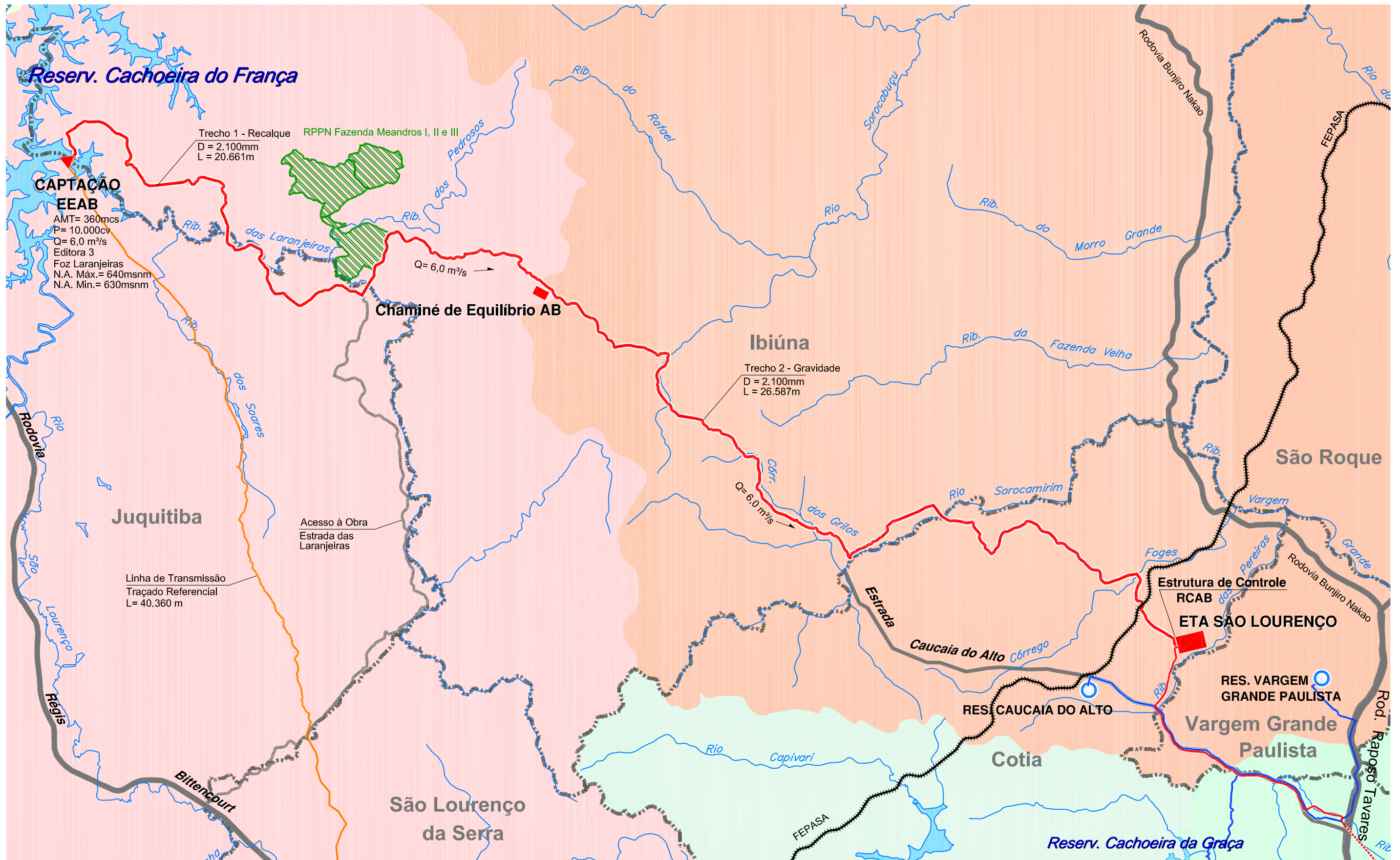
A entrada em operação do SPSL permitirá a desativação temporária da ETA Baixo Cotia para implantação de projeto de ampliação e reforma previsto pela Sabesp, visando o adequado tratamento das águas do rio Cotia, as quais apresentam elevada variabilidade na sua qualidade pela alta carga de poluição.

O SPSL permitirá atender o crescimento previsto das demandas do Sistema Integrado Metropolitano até por volta de 2020, já considerando a economia de água decorrente do amplo Programa de Redução de Perdas e Eficiência Energética em execução pela Sabesp.

TABELA 2.1 - DEMANDAS DE ÁGUA DOS SETORES A SEREM ABASTECIDOS PELO SPSL

Município	Setor de Abastecimento	Vazão Média Diária (l/s)			Vazão Máxima Diária (l/s)		
		2015	2020	2025	2015	2020	2025
Vargem Grande Pta.	Vargem Grande Pta	149	163	174	160	176	188
Cotia	Caucaia do Alto	73	80	86	78	86	93
	Cotia- Atalaia	371	410	439	399	441	475
Barueri	Barueri Centro	422	459	490	480	552	561
	Barueri Tamboré	394	428	457	448	488	523
	Barueri Jardim Tupã	380	412	440	431	470	504
Jandira	Jandira	514	541	564	570	600	627
Itapevi	Itapevi	464	482	501	522	543	564
	Granja Carolina	155	160	167	174	180	188
Carapicuíba	Vila Dirce	540	574	603	560	596	626
	Carapicuíba COHAB	110	117	125	142	153	163
	Carapicuíba Centro	683	733	782	785	844	901
Santana de Parnaíba	Gênesis	459	519	573	512	579	640
Demanda Total		4.714	5.078	5.401	5.261	5.708	6.053
Vazão do Sistema Produtor São Lourenço		4.700	4.700	4.700	6.000	6.000	6.000
Vazão do Sistema Produtor Baixo Cotia		14	378	701	(1)	(1)	53

(1) Até 2025, a vazão máxima do SPSL é suficiente para atender as demandas de sua área de influência.



LEGENDA

	TRAÇADO - IBIÚNA / COTIA		BACIA RES. CACHOEIRA FRANÇA		ESTAÇÃO ELEVATÓRIA PREVISTA
	LIMITE DE MUNICÍPIO		BACIA ALTO COTIA		ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA PREVISTA
	Cotia		BACIA ITUPARARANGA		STAND PIPE PREVISTO
	RODOVIAS		BACIA TIETÊ		RESERVATÓRIO SETORIAL DO SAM EXISTENTE
	FERROVIA		LINHA DE TRANSMISSÃO		ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA EXISTENTE
	RIO, RIBEIRÃO E CÓRREGO				

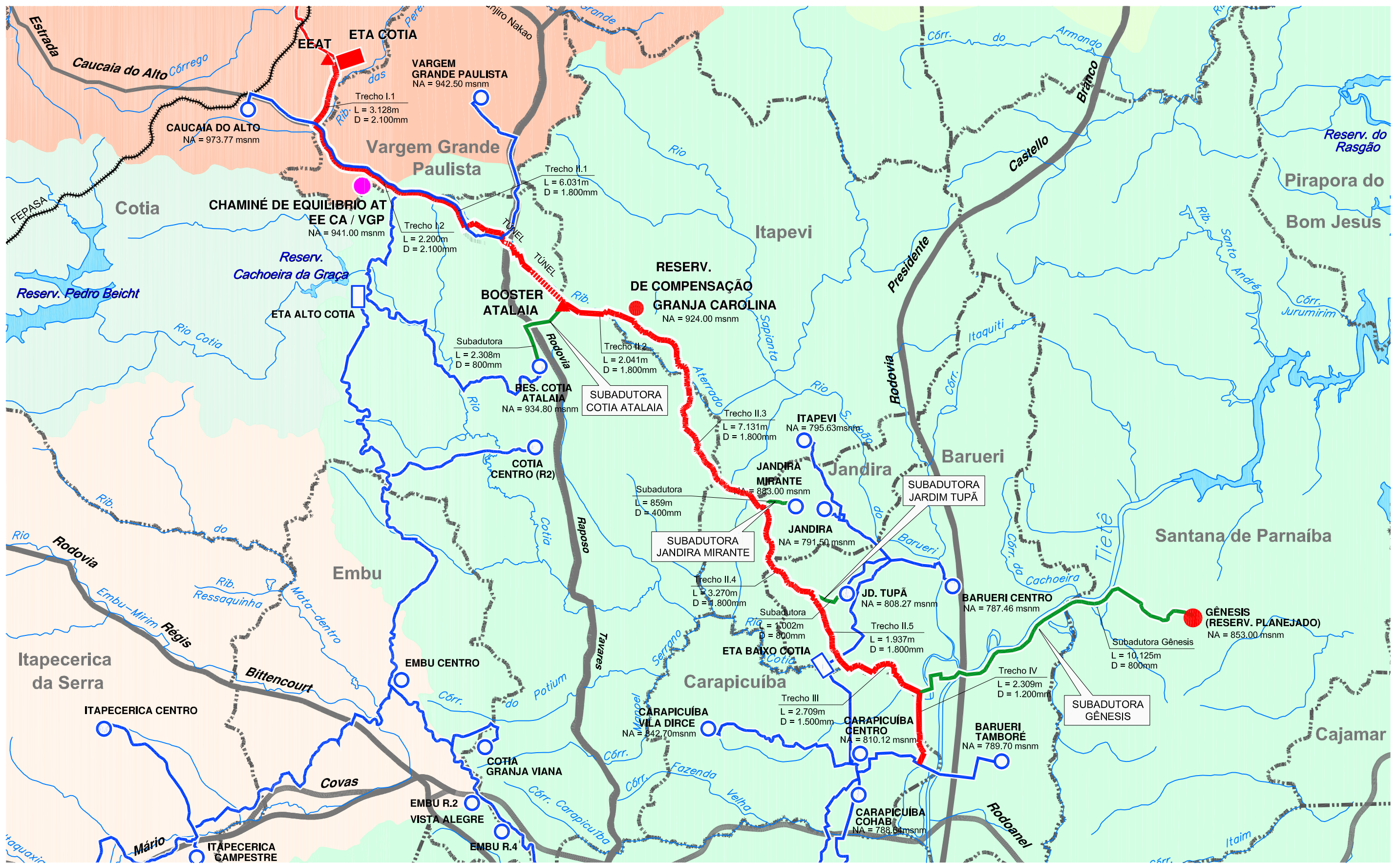


Sistema Produtor São Lourenço - SPSL

Traçado do Sistema de Adução de Água Bruta

Escala: S/E

Figura 2.1



LEGENDA

---	LIMITE DE MUNICÍPIO	□	BACIA ALTO COTIA
—	São Paulo NOME DO MUNICÍPIO	□	BACIA ITUPARARANGA
—	RODOVIAS	□	BACIA TIETÉ-SOROCABA
—	FERROVIA	□	BACIA TIETÉ
—	RIO, RIBEIRÃO E CÓRREGO	□	BACIA GUARAPIRANGA

UNIDADES DE TRATAMENTO / ADUÇÃO

SISTEMA PRODUTOR SÃO LORENÇO		SISTEMA EXISTENTE	
■	ETA COTIA	□	ETA
▲	ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA	○	RESERVATÓRIO DE ÁGUA TRATADA
—	ADUTORA DE ÁGUA TRATADA	▲	ESTAÇÃO ELEVATÓRIA
●	RESERVATÓRIO DE ÁGUA TRATADA	—	ADUTORAS / SUBADUTORAS

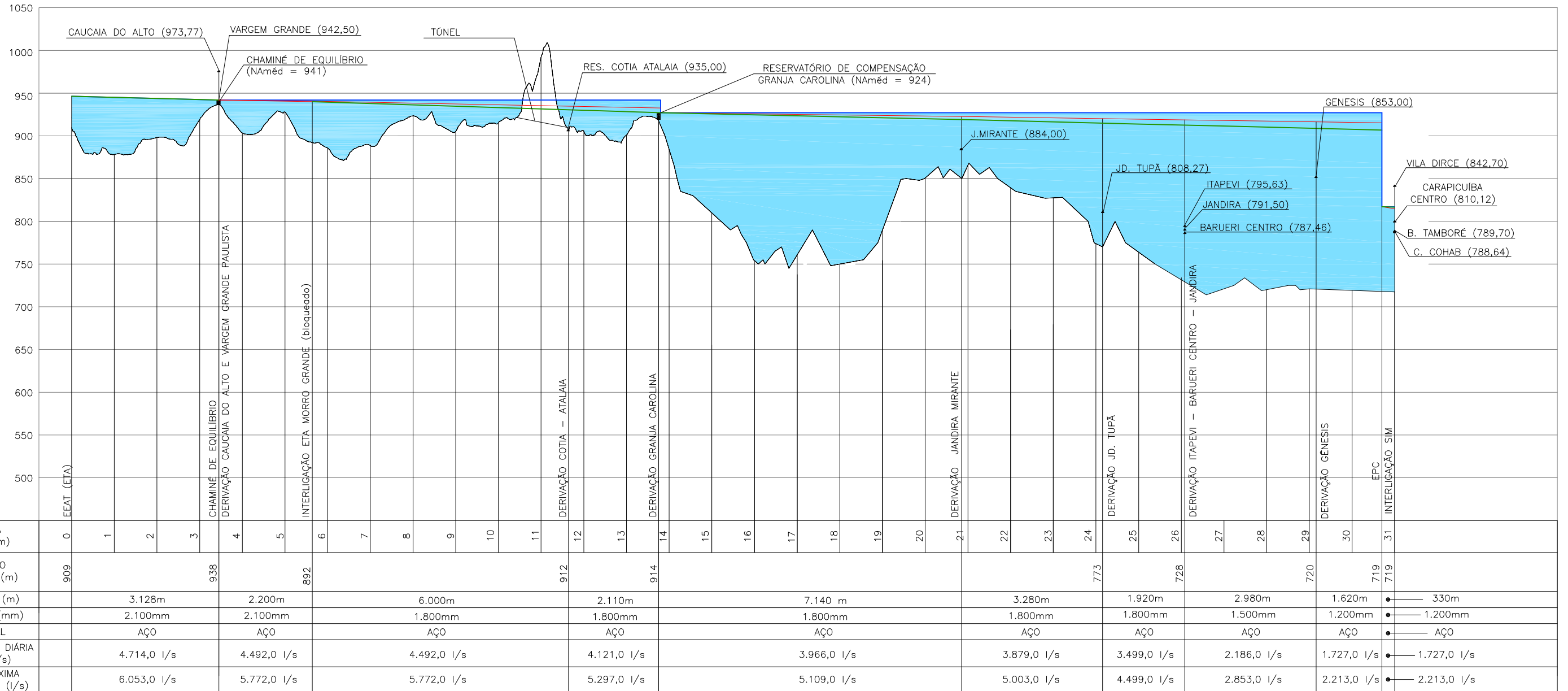


Sistema Produtor São Lourenço - SPSL

Traçado do Sistema de Adução de Água Tratada

Escala: S/E

Figura 2.2



ESC. H = 10.000
V = 5.000

LEGENDA	
	PLANO DESCARGA EFETIVO
	LINHA PIEZOMÉTRICA (Q MÉDIA DIÁRIA - 2015)
	LINHA PIEZOMÉTRICA (Q MÁXIMA - 2025)
	NOME RESERVATÓRIO (NA MÁXIMO)

NOTA:
OS DADOS FÍSICOS DA ADUTORA FORAM OBTIDOS DO ESQUEMA HIDRÁULICO ADOTADO PARA SIMULAÇÃO

Sistema Produtor São Lourenço - SPSL

Perfil Reduzido da Adutora de Água Tratada

Escala: S/E

Figura 2.4

3. OBJETIVOS E JUSTIFICATIVA: A REGULARIZAÇÃO DO ABASTECIMENTO DE ÁGUA NA ZONA OESTE DA RMSP

O Sistema Produtor São Lourenço (SPSL) objetiva aumentar a oferta de água tratada para reforço e regularização do abastecimento público de água na zona oeste da RMSP, mediante interligação ao Sistema Integrado Metropolitano (SIM) de Abastecimento de Água da RMSP.

A RMSP abrange uma área de 7.944 km² e encontra-se subdividida em 39 municípios, com uma população total estimada em 19,9 milhões de habitantes para 2010. Ela representa cerca de 10,4% da população do País e 48% do Estado de São Paulo, em apenas 2,4% da área do estado.

A bacia do Alto Tietê, com área de drenagem de 5.720 km², abriga quase toda a população da RMSP. Em face da grande concentração urbana e da disponibilidade hídrica escassa, agravada por problemas de poluição dos mananciais disponíveis, a bacia do Alto Tietê foi se tornando, ao longo do tempo, deficitária para o abastecimento público da metrópole em expansão, razão pela qual, alguns dos sistemas produtores atualmente operados pela Sabesp tiveram reforços de vazão por meio de reversões de águas de outras bacias contíguas (vide **Tabela 3.1**).

3.1 SISTEMA EXISTENTE DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

O Sistema Integrado Metropolitano (SIM) abastece uma população de cerca de 19,6 milhões de habitantes em 30 municípios da RMSP, com praticamente 100% de atendimento, por meio de cerca de 4,67 milhões de ligações que abrangem 6,92 milhões de economias.

Outros 9 municípios da RMSP e núcleos de alguns desses 30 municípios são abastecidos por Sistemas Isolados, a maioria dos quais operados pela Sabesp. Estes sistemas atendem uma população de cerca de 290 mil habitantes e não são objeto de consideração neste Relatório.

O SIM conta com 8 Sistemas Produtores, os quais se ligam aos centros de consumo através de um complexo de 8 ETAs, 1.270 km de adutoras, 137 centros de reservação, 52 torres, 98 estações elevatórias, 24 boosters e cerca de 26.000 km de redes de distribuição, projetado de forma a abranger a área metropolitana conurbada e interligar os principais Sistemas Produtores da Sabesp na região. A cada Sistema Produtor corresponde uma determinada área de influência que é proporcional à sua produção e geograficamente próxima à respectiva ETA. A **Figura 3.1** ilustra a estrutura física das adutoras e reservatórios que compõem o SIM e as áreas de influência dos sistemas produtores.

A disponibilidade hídrica desse Sistema Integrado era estimada, até 2007, em 66,1 m³/s. A capacidade nominal de produção desses sistemas totaliza 67,8 m³/s, como se observa na **Tabela 3.1**.

TABELA 3.1 - DISPONIBILIDADE HÍDRICA E CAPACIDADE DE PRODUÇÃO - SISTEMAS PRODUTORES DA RMSP

Sistema Produtor	Disponibilidade Hídrica (m ³ /s)			Capacidade Nominal de Produção (m ³ /s)
	Bacia AT	Reversão	Total	
Cantareira	3,4	27,9	31,3	33,0
Guarapiranga	13,3	1,0	14,3	14,0
Alto Tietê	9,7	---	9,7	10,0
Rio Grande	4,8	---	4,8	4,5
Rio Claro	3,5	0,5	4,0	4,0
Alto Cotia	1,1	---	1,1	1,2
Baixo Cotia	0,8	---	0,8	1,0
Ribeirão da Estiva	0,1	---	0,1	0,1
TOTAL	36,7	29,4	66,1	67,8

Fonte: PMA 2006/2014

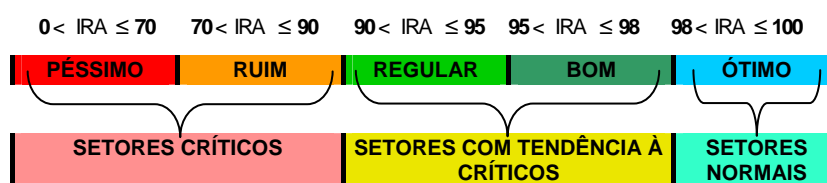
Os estudos prospectivos para a metrópole apontam um crescimento das demandas de água que esses Sistemas Produtores, mesmo com obras de ampliação e melhoria, não têm condições de atender. Essa restrição hídrica vem provocando índices críticos na regularidade do abastecimento em parte dos setores abastecidos pelo SAM.

3.2 SITUAÇÃO DO ÍNDICE DE REGULARIDADE DE ABASTECIMENTO – IRA

O Índice de Regularidade de Abastecimento - IRA é um indicador que corresponde à porcentagem de horas do dia em que o setor teve abastecimento pleno, isto é, desconta-se o número de horas com deficiência no abastecimento. O IRA é calculado em base diária para cada Setor de Abastecimento, além de médias mensais e anuais. O IRA permite verificar o estado da distribuição de água pelo SIM e traduz as falhas operacionais e a ocorrência de déficit de água em cada Setor de Abastecimento.

As falhas são classificadas em função da causa, conforme os seguintes fatores: IA– Insuficiência de adução; IP– Insuficiência de produção; ID– Insuficiência na Distribuição; IR– Insuficiência de recalque; RO– Rodízio; MP– Manutenção programada; MN– Manutenção não-programada; FO– Falha na operação; FEE– Falta de energia elétrica. A **Tabela 3.2** mostra os valores padrão de classificação do IRA.

TABELA 3.2 - CLASSIFICAÇÃO DO IRA

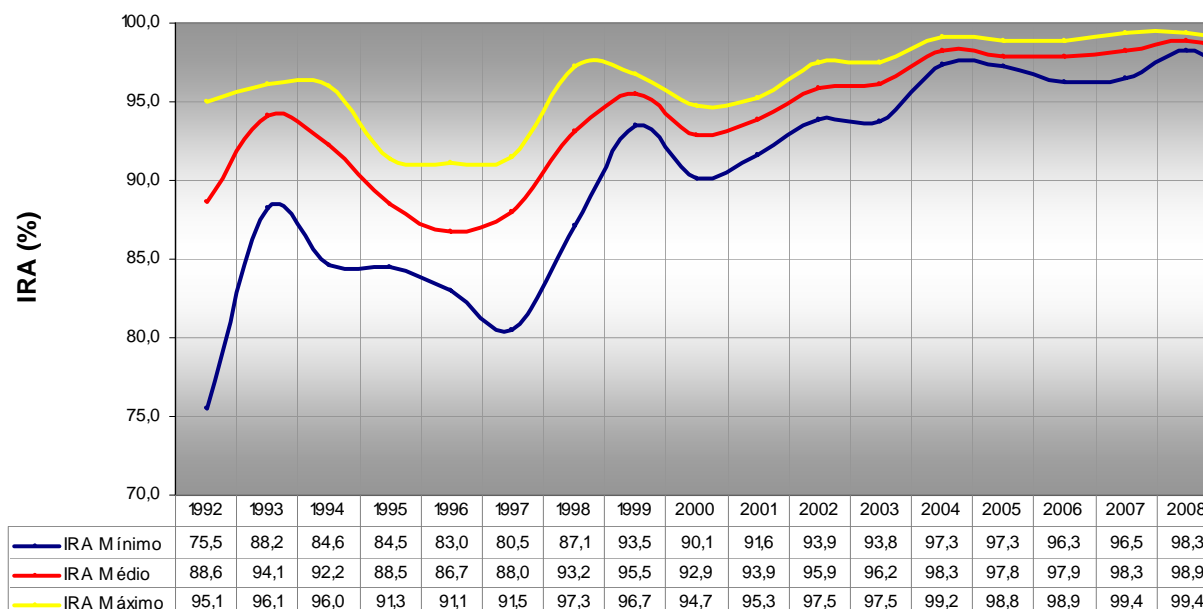


Uma situação de IRA < 90% (média de mais de 10% do tempo com falhas) indica graves dificuldades no atendimento à demanda setorial, com desabastecimento bem maior que 10% do tempo em áreas críticas do setor, por deficiências na distribuição do próprio setor.

3.1.1 Situação Atual do IRA na RMSP

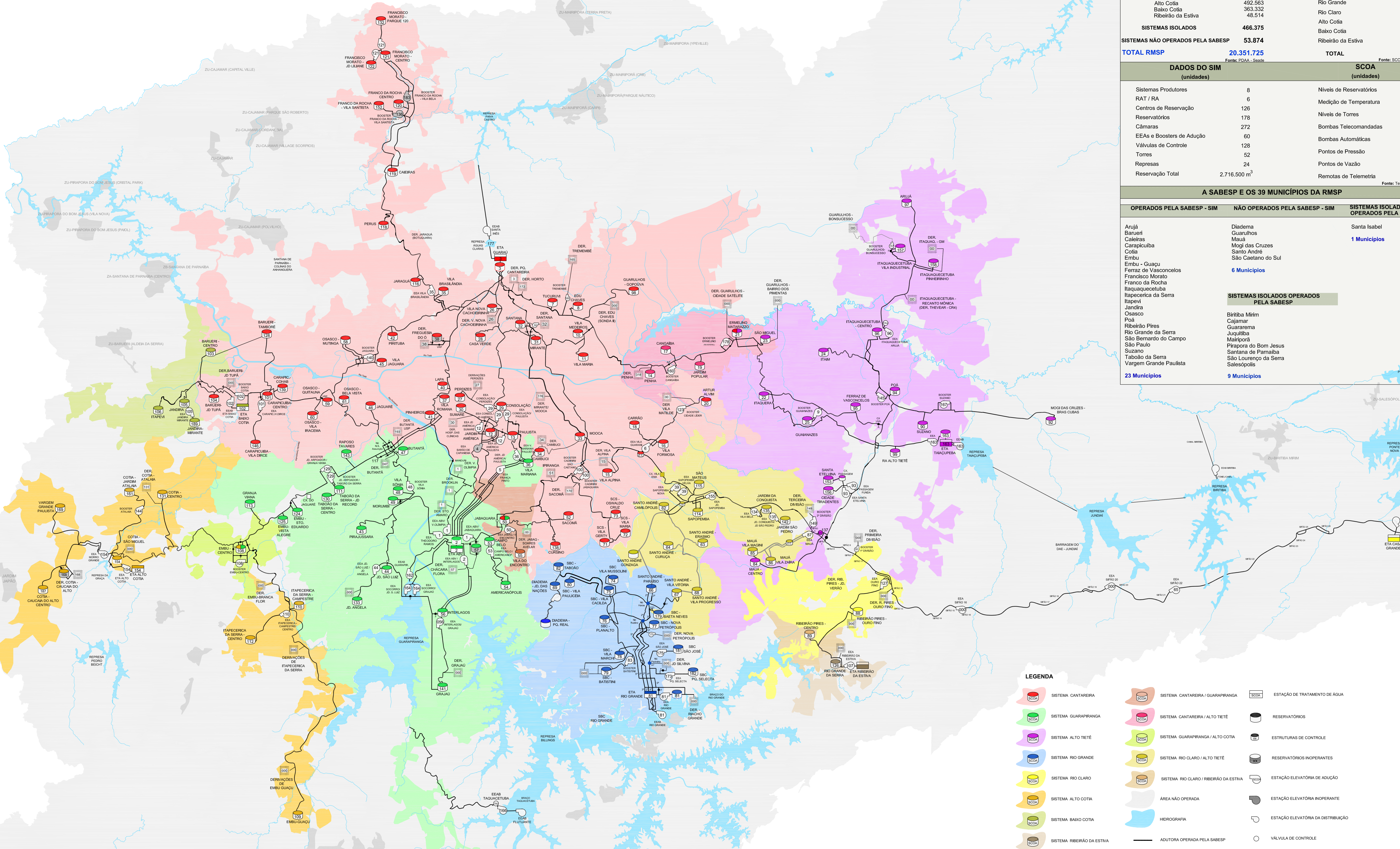
O IRA vem evoluindo positivamente ao longo dos anos para todo o SIM (**Gráfico 3.1**).

GRÁFICO 3.1 - EVOLUÇÃO DO IRA DOS SETORES DE ABASTECIMENTO ATENDIDOS PELO SIM



Entretanto, a **Figura 3.2** (IRA em 2008) mostra que há vários locais periféricos, especialmente onde as populações mais crescem, onde o índice apresenta valores “com tendência a críticos” ou “críticos”, com abastecimento irregular ou intermitente. Os sistemas produtores com pior desempenho na regularidade do fornecimento de água (**Tabela 3.3**) são os Sistemas Alto e Baixo Cotia, situados na zona oeste da RMSP. O Sistema Alto Cotia apresentou durante todo o ano de 2008 IRA de apenas 92,6%, destacando-se como sistema mais crítico. O Sistema Baixo Cotia também apresentou uma performance com tendência a crítico, com IRA de 96,6%.

SISTEMA INTEGRADO METROPOLITANO SIM



POPULAÇÃO 2009 (habitantes)		PRODUÇÃO 2008 (m³/s)	
SISTEMAS OPERADOS PELA SABESP	20.297.851	Sistema Produtor	Produção
SISTEMAS INTEGRADOS	19.831.476		
Cantareira	8.522.427	Cantareira	30,4
Guarapiranga	3.885.346	Guarapiranga	13,5
Alto Tietê	3.384.848	Alto Tietê	11,2
Rio Grande	1.786.380	Rio Grande	4,8
Alto Cotia	492.563	Rio Claro	3,6
Baixo Cotia	363.332	Alto Cotia	1,0
Ribeirão da Estiva	48.514	Baixo Cotia	0,9
SISTEMAS ISOLADOS	466.375	Ribeirão da Estiva	0,1
SISTEMAS NÃO OPERADOS PELA SABESP	53.874		
TOTAL RMSP	20.351.725	TOTAL	65,6

DADOS DO SIM (unidades)		SCOA (unidades)	
Sistemas Produtores	8	Níveis de Reservatórios	278
RAT / RA	6	Medição de Temperatura	7
Centros de Reservação	126	Níveis de Torres	44
Reservatórios	178	Bombas Telecomandadas	127
Câmaras	272	Bombas Automáticas	389
EEAs e Boosters de Adução	60	Pontos de Pressão	235
Válvulas de Controle	128	Pontos de Vazão	242
Torres	52	Remotas de Telemetria	183
Represas	24		
Reservação Total	2.716.500 m³		

A SABESP E OS 39 MUNICÍPIOS DA RMSP		
OPERADOS PELA SABESP - SIM	NÃO OPERADOS PELA SABESP - SIM	SISTEMAS ISOLADOS E NÃO OPERADOS PELA SABESP
Anujá Barueri Cajalmar Carapicuíba Cotia Embu Embu - Guaruçu Ferreira de Vasconcelos Francisco Morato Franco da Rocha Itaquaquecetuba Itapeverica da Serra Itapevi Jandira Jardim Osasco Poá Ribeirão Pires Rio Grande da Serra São Bernardo do Campo São Paulo Suzano Taboão da Serra Vargem Grande Paulista	Diadema Guarulhos Mauá Mogi das Cruzes Santo André São Caetano do Sul	Santa Isabel 1 Municípios
23 Municípios	9 Municípios	6 Municípios

SISTEMAS ISOLADOS OPERADOS PELA SABESP

Britânia Mirim
Cajamar
Guararema
Juruatuba
Mairiporã
Pirapora do Bom Jesus
Santana de Parnaíba
São Lourenço da Serra
Salesópolis

9 Municípios

LEGENDA

- SISTEMA CANTAREIRA
- SISTEMA GUARAPIRANGA
- SISTEMA ALTO TIETÊ
- SISTEMA RIO GRANDE
- SISTEMA RIO CLARO
- SISTEMA ALTO COTIA
- SISTEMA BAIXO COTIA
- SISTEMA RIBEIRÃO DA ESTIVA
- SISTEMAS ISOLADOS
- SISTEMA CANTAREIRA / GUARAPIRANGA
- SISTEMA CANTAREIRA / ALTO TIETÊ
- SISTEMA GUARAPIRANGA / ALTO COTIA
- SISTEMA RIO CLARO / ALTO TIETÊ
- SISTEMA RIO CLARO / RIBEIRÃO DA ESTIVA
- ÁREA NÃO OPERADA
- HIDROGRAFIA
- ADUTORIA OPERADA PELA SABESP
- ADUTORIA NÃO OPERADA PELA SABESP
- ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA
- RESERVATÓRIOS
- ESTRUTURAS DE CONTROLE
- RESERVATÓRIOS INOPERANTES
- ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ADUÇÃO
- ESTAÇÃO ELEVATÓRIA INOPERANTE
- ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DA DISTRIBUIÇÃO
- VÁLVULA DE CONTROLE
- VÁLVULA DE BLOQUEIO

SCOA Nº SIST. DE CONTROLE OPERAC. DA ADUÇÃO

AGOSTO 2009
MAGG - Divisão de Planejamento, Gestão e Desenvolvimento Operacional da Produção
Elaborado por: ENGª CRISTINA KNÖRICH ZUFFO

TABELA 3.3 - IRA MÉDIO MENSAL, POR SISTEMA PRODUTOR. 2008

Sistemas Produtores	IRA (%)												Média Anual (%)
	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	
Cantareira	99,1	99,1	98,5	99,1	99,3	98,4	99,3	99,1	99,2	98,7	98,9	98,2	98,9
Guarapiranga	99,2	99,6	99,0	99,0	99,6	99,6	99,2	99,3	99,2	98,8	99,1	98,9	98,9
Alto Tietê	99,8	99,7	98,0	99,7	99,9	99,9	99,9	100,0	98,0	99,8	99,3	99,9	99,5
Rio Grande	99,5	98,2	97,0	98,8	99,8	99,4	99,9	98,6	99,1	99,4	99,6	99,5	98,6
Rio Claro	99,0	98,3	97,6	99,4	99,7	99,7	99,7	99,6	99,2	99,4	99,6	98,7	98,7
Alto Cotia	90,4	89,2	91,7	93,2	95,0	90,8	94,4	95,8	93,0	95,5	97,2	90,0	92,6
Baixo Cotia	96,9	97,3	98,6	97,3	96,5	98,2	98,9	97,2	97,1	98,0	98,1	91,3	96,6
Rib. da Estiva	99,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,8	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,9

Fonte: Relatório Gerencial – MAG – Sabesp – 2009 IRA Ruim (crítico) IRA com tendência a crítico

No conjunto do Sistema Integrado, os Setores de Abastecimento com IRA crítico somam 249 mil hab e aqueles com tendência a crítico outros 3,45 milhões hab (18% da população total). A zona oeste da metrópole é a região mais crítica no abastecimento da RMSP, como se observa no mapa do IRA médio de 2008 (**Figura 3.2**) e na **Tabela 3.4**.

TABELA 3.4 - SETORES DE ABASTECIMENTO COM IRA DEFICIENTE

Unidade de Negócio	Setor de Abastecimento	Município	IRA - 2008
Oeste	Cotia Centro	Cotia	95,4
	Jardim Atalaia	Cotia	75,8
	Caucaia	Cotia	97,5
	Vila Dirce	Carapicuíba	95,9
	Mirante	Jandira	93,9
	Itapevi	Itapevi	94,7
	Vargem Grande Paulista	Vargem Grande Paulista	87,5
Média UN Oeste	7 setores	5 municípios	97,5
Centro	Perdizes	São Paulo	85,7
Média UN Centro	1 setor	1 município	99,0
Norte	Jaraguá	São Paulo	96,3
	Perus		93,5
	Parque 120	Francisco Morato	89,1
	Vila Santista	Franco da Rocha	97,4
Média UN Norte	4 setores	3 municípios	98,4
Leste	Santa Etelvina	São Paulo	97,6
	Artur Alvin		97,1
Média UN Leste	2 setores	1 município	99,3
Sul	ABV Vila Olímpia	São Paulo	97,8
	Campo Belo		93,1
	Jardim Ângela		96,4
	Batistini	S. Bernardo do Campo	92,2
	São José		97,5
	Parque Seleta		97,6
	Embu Guaçu	Embu Guaçu	91,4
	Itapecerica Centro	Itapecerica da Serra	95,4
Vista Alegre	Embu	97,0	
Média UN Sul	9 setores	5 municípios	98,5
Média Sistema Integrado	22 setores	12 municípios	98,9

Fonte: Relatório Gerencial – MAG – Sabesp. 2009 IRA Ruim (crítico) IRA Regular (tendência a crítico)

Em boa parte isso se deve à insuficiência de produção dos Sistemas Alto e Baixo Cotia em relação às demandas crescentes dessa zona, e às limitadas possibilidades de transferência de água dos Sistemas Cantareira e Guarapiranga, em face das demandas em suas próprias áreas de influência.

A zona Oeste tem dois setores com IRA ruim, dois com IRA regular, e IRA médio com tendência a crítico (97,5). O extremo Norte da RMSP também apresenta deficiências sérias na regularidade do abastecimento. Os municípios com IRA deficiente em 2008 são: Cotia, Embu Guaçu, Francisco Morato, Itapecerica da Serra, Itapevi e Vargem Grande Paulista.

As deficiências estruturais (na produção, adução, distribuição) representaram, em 2008, 73% das causas de falhas no fornecimento de água, enquanto as deficiências de gestão e

manutenção somaram 27%. Assim, valores de IRA abaixo do padrão são indicadores de deficiência da produção e adução dos sistemas existentes.

Isto é corroborado pelas estimativas de demandas atuais para o Sistema Integrado, que situam as demandas potenciais acima da capacidade atual dos Sistemas Produtores da RMSP.

3.1.2 Situação Futura de Regularidade de Abastecimento na RMSP

As simulações com as estimativas de demanda para 2014, sem considerar novos investimentos em adução e produção (**Figura 3.3**), mostram a expansão das manchas de atendimento deficiente nas bordas periféricas da metrópole, onde a população cresce a taxas altas, tanto ao sul, como a oeste, leste e norte.

A **Figura 3.4** registra o IRA por setor de abastecimento com as obras previstas no PMA, exceto o novo Sistema Produtor São Lourenço (SPSL). Observa-se que as áreas com padrões deficientes permanecem especialmente concentradas na zona oeste da metrópole.

Já a **Figura 3.5** registra o IRA considerando também a entrada em operação do SPSL, o que reduz os pontos mal atendidos a setores localizados de Guarulhos, Santo André e Mauá (municípios fora da área de influência do SPSL).

FIGURA 3.2 - IRA MÉDIO ANUAL EM 2008

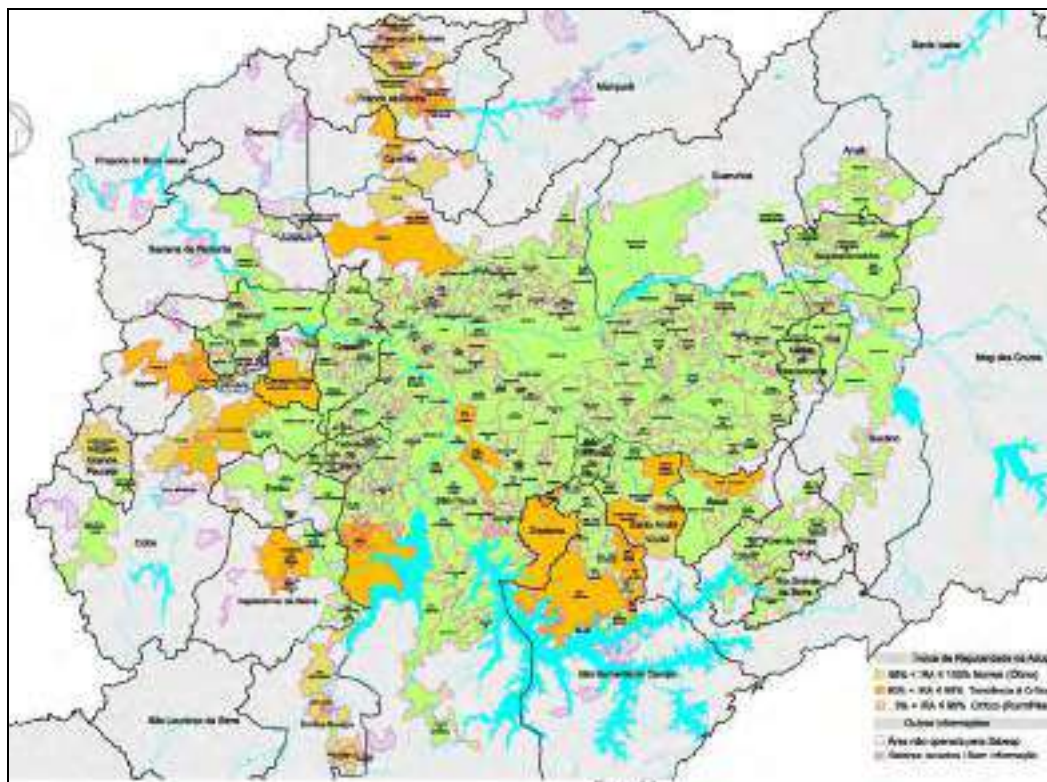


FIGURA 3.3 - CENÁRIO EM 2014, IRA SEM OBRAS DO PMA E SEM O SPSL

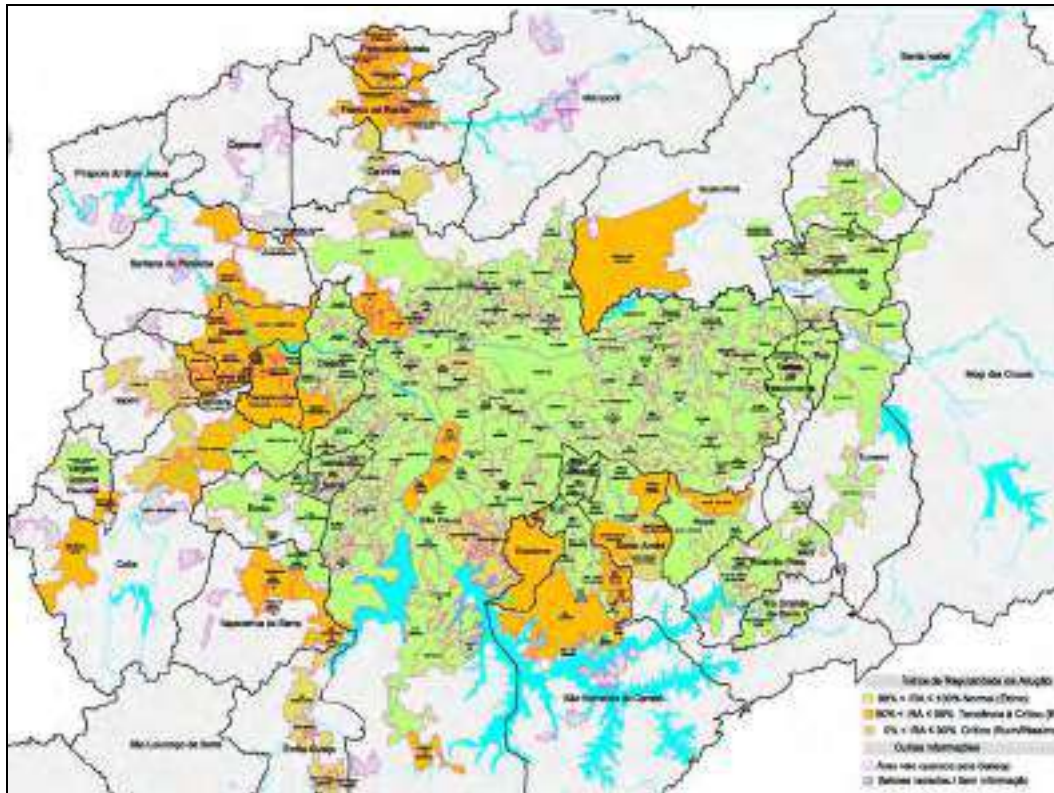


FIGURA 3.4 - CENÁRIO EM 2014, IRA COM OS INVESTIMENTOS DO PMA E SEM O SPSL

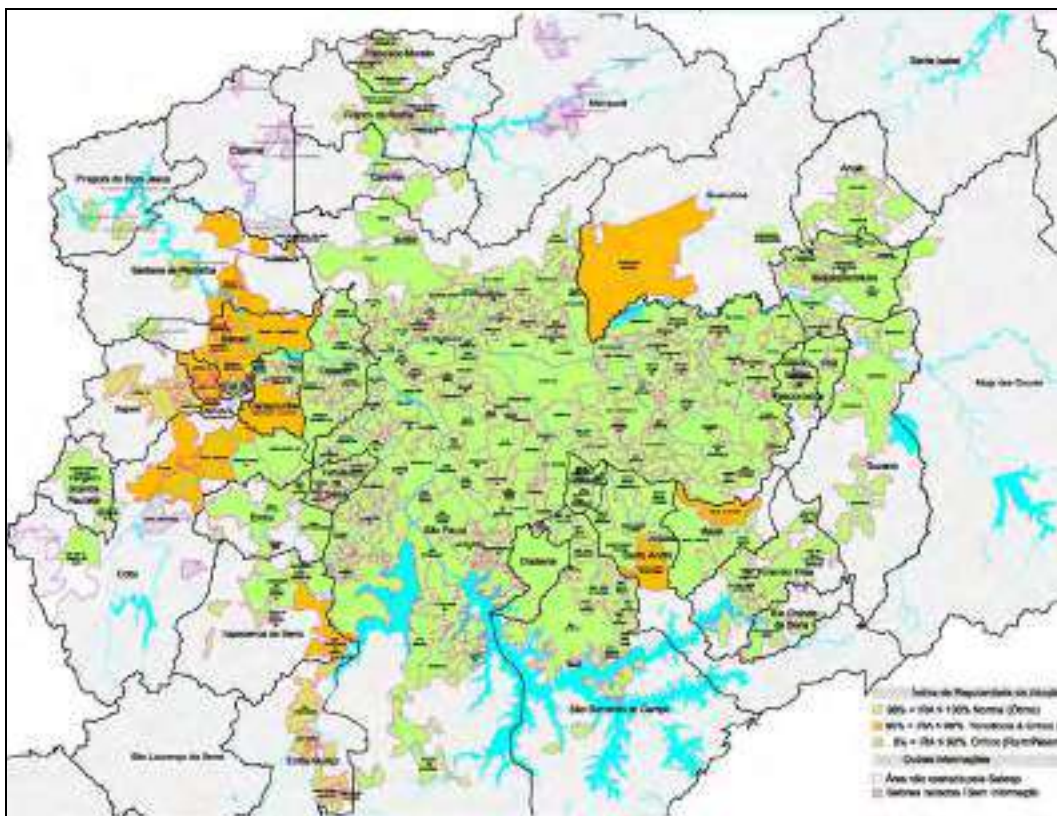
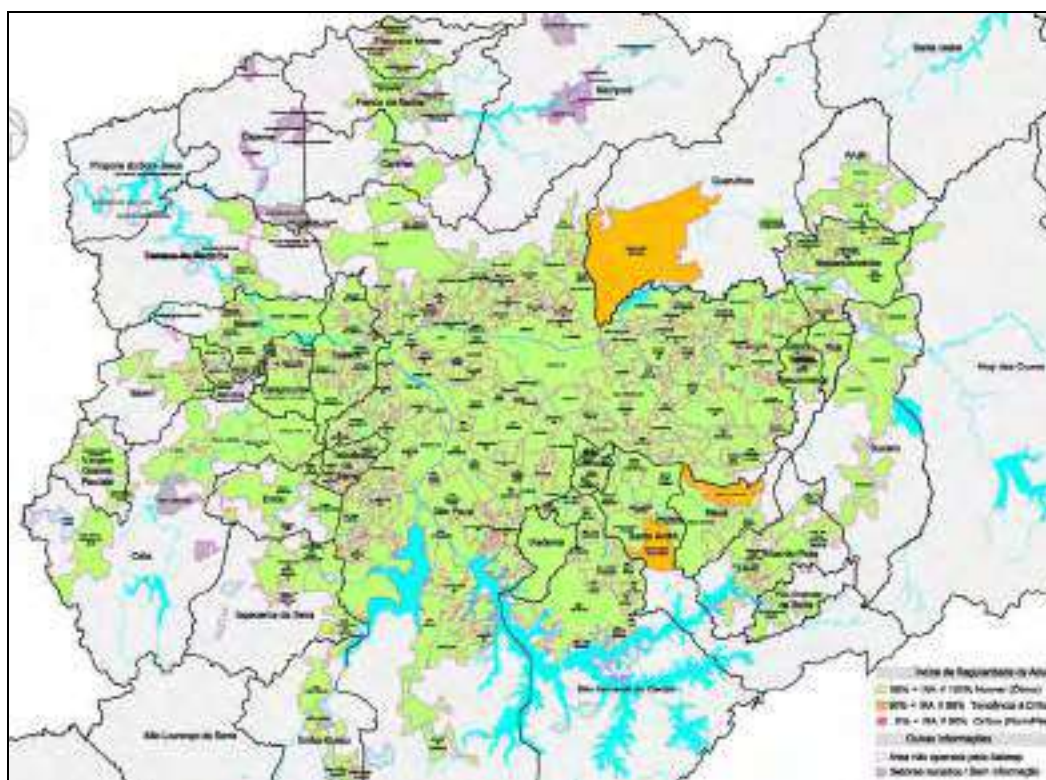


FIGURA 3.5 - CENÁRIO EM 2014, IRA COM OS INVESTIMENTOS DO PMA E COM O SPSL



3.2 DEMANDAS DE ÁGUA DO SISTEMA INTEGRADO METROPOLITANO – SIM

3.2.1 Estudos de Planejamento Realizados pela Sabesp

A Sabesp publicou em 2004/2005 o Plano Diretor de Abastecimento de Água da RMSP – PDAA 2025, o qual constitui o estudo mais recente de planejamento geral do abastecimento de água da metrópole, com horizonte de 20 anos, até 2025. O PDAA 2025 baseou-se em análise detalhada da distribuição espacial das demandas, em função da população por setor censitário registrada no Censo de 2000, o cruzamento com os consumos de água e o IRA em cada setor de abastecimento, e critérios fundamentados para projeção das demandas por setor. Do lado da oferta, o PDAA analisou o potencial de melhorias operacionais para ampliação da capacidade de produção dos atuais sistemas produtores, as alternativas de aproveitamento de novos mananciais para os atuais sistemas e de novos sistemas produtores, e as obras de adução, bombeamento e reservação requeridas para resolver problemas localizados de suprimento e dotar o SIM da necessária flexibilidade de operação para poder transferir água entre as áreas de influência de cada sistema produtor em situações especiais ou de emergência.

O PDAA 2025 desenvolveu dois cenários para o crescimento das demandas: o Cenário Tendencial e o Cenário Dirigido, sendo que neste último medidas de gestão das demandas e controle de perdas permitiriam, a médio e longo prazo, reduzir as necessidades globais de água e adiar por alguns anos o desenvolvimento de novos mananciais e sistemas produtores. Para os primeiros anos o PDAA 2025 apontou um único programa básico de obras, pois o sistema necessitava (e ainda necessita) resolver problemas de insuficiência de oferta, em nível global e em determinados setores.

O planejamento geral do PDAA é feito habitualmente a cada 10 anos, com dados do censo demográfico mais recente. No meio tempo, a Sabesp atualiza periodicamente o planejamento de obras mediante o Plano Metropolitano de Água (PMA), o qual considera, de forma dinâmica, a evolução das demandas, o desempenho operacional do SIM, fatos novos em termos de disponibilidade hídrica, e a programação de recursos para investimentos.

O Plano Metropolitano de Água – PMA 2006-2014 fez um detalhamento do programa de obras em duas fases: 2006-2010 e 2010-2014. Este planejamento considerou valores ajustados de demandas, com base nos consumos registrados em 2005 e na projeção de população do SEADE.

Nestes últimos anos e no futuro imediato, os investimentos na produção de água estão concentrados na ampliação e otimização do aproveitamento dos mananciais da própria bacia do Alto Tietê:

- **Sistema Produtor Guarapiranga:** (i) ampliação da capacidade de reversão de água do braço do Taquacetuba (reservatório Billings) para o reservatório Guarapiranga, de 2,0 para 4,0 m³/s; (ii) otimização da operação integrada Guarapiranga-Taquacetuba; (iii) controle das cargas difusas afluentes ao reservatório Guarapiranga; e (iv) ampliação da capacidade de tratamento da ETA Alto da Boa Vista, de 14,0 para 16,0 m³/s.
- **Sistema Produtor Alto Tietê:** (i) conclusão e fechamento dos reservatórios Paraitinga e Biritiba; (ii) fechamento do reservatório Taiacupeba; (iii) ampliação da capacidade de bombeamento do rio Tietê para o reservatório Biritiba e operação integrada do sistema de reservatórios; (iv) ampliação da capacidade de tratamento da ETA Taiacupeba, de 10,0 para 15,0 m³/s.
- **Sistema Produtor Rio Grande:** ampliação da ETA Rio Grande, de 4,5 para 5,5 m³/s.

Estas ampliações nos Sistemas Produtores existentes estão acompanhadas de importantes obras de expansão da capacidade de adução, bombeamento e reservação do SIM.

O PMA 2006-2014 constitui o planejamento vigente, que fundamenta o plano de obras em execução. Entretanto, para o ajuste fino da 2ª fase do PMA dois fatos novos devem ser considerados: (i) a redução das disponibilidades hídricas para abastecimento público, conforme a última revisão do Plano da Bacia do Alto Tietê (FUSP, 2007, aprovado pela Deliberação CBH-AT nº 12, de 17/12/2008); (ii) o Plano Corporativo de Redução de Perdas de Água e Eficiência Energética, em implementação pela Sabesp em todo o Estado de São Paulo. Estes fatos apontam para tendências de simultânea redução das demandas e redução das vazões disponíveis em situações críticas.

Em paralelo, recentemente a Sabesp revisou em detalhe a situação do abastecimento de água na RMSP para fins de renovação do contrato de concessão com o município de São Paulo, com ênfase nas questões de uso racional da água, controle das perdas de água e nas condições técnicas necessárias para regularizar o abastecimento em favelas (o denominado “uso social”).

Assim, para fundamentar o planejamento da entrada do novo Sistema Produtor São Lourenço, a Sabesp decidiu atualizar as projeções de demandas e disponibilidades para o Sistema Integrado da RMSP, considerando todo este novo contexto e os consumos efetivamente verificados em 2008. Os itens a seguir apresentam as premissas e os resultados destas projeções atualizadas.

3.2.2 Premissas e Critérios para Projeção das Demandas

O estudo atualizado mantém a consideração de dois cenários, o Tendencial e o Dirigido, que diferem apenas no grau de sucesso alcançado no esforço de redução de perdas.

O **Cenário Tendencial** pressupõe a manutenção dos níveis de investimentos em renovação da rede e controle de perdas realizados até passado recente, que evitem a natural tendência de crescimento das perdas, com o envelhecimento dos sistemas. O **Cenário Dirigido** considera atingir as metas dos programas de uso racional e redução de perdas, já em implementação pela Sabesp. Todos os demais critérios de planejamento: população, nº de ligações, nº de economias, consumos são os mesmos em ambos cenários.

TABELA 3.5 - CRITÉRIOS PARA PROJEÇÃO DAS DEMANDAS NOS CENÁRIOS TENDENCIAL E DIRIGIDO

Cenários		Tendencial	Dirigido	
Consumos	Residencial	Redução de até 4%, progressiva a partir de 2010		
	Público	Redução de 20% a partir de 2005		
	Comercial / Industrial	Evolução proposta sem redução		
	Operacional / Social	Redução progressiva à partir de 2010		
Perdas na Distribuição	Aparente	Ligações existentes e novas	Em 2000, adotada média de 2001	
			Redução de até 4%, progressiva a partir de 2010	
	Real	Ligações existentes	para 2000, adotada média de 2001	Para 2000, adotada média de 2001
			2005 a 2025 mantidos os valores adotados para 2000	Em 2005, valores iguais aos de 2000
		Ligações Novas	2010 a 2025: reduções previstas para todos os quinquênios, com incorporação parcial das vazões recuperadas, sendo: • 70% no período 2000/2010 • 95% no período 2010/2015 • 100% no período 2020/2025	
Perdas na Adução		2008: 3,9%	2008: 3,9%	
		2010 a 2025: redução progressiva até 3,6%	2010 a 2025: redução progressiva até 3,25%	

(1) – Metas de redução de perdas: Programa de Redução de Perdas da Diretoria Metropolitana.

3.2.3 Demandas Atuais e Futuras do Sistema Integrado Metropolitanano

As Tabelas 3.6 e 3.7 apresentam a projeção de demandas de água para o Sistema Integrado da RMSP, para o Cenário Tendencial e o Cenário Dirigido, respectivamente, mostrando os valores registrados no ano base de 2008 e os valores projetados por quinquênio, de 2010 a 2025. Essas tabelas explicitam a composição das demandas e o tipo de perda (perda na adução, perda real e perda aparente). Elas também apresentam o consumo por economia e os indicadores de consumo e de perdas por ligação. A Tabela 3.8 apresenta os principais condicionantes do consumo (população, nº de ligações, nº de economias). No conjunto, as tabelas oferecem um panorama amplo das hipóteses subjacentes que determinam as demandas previstas.

TABELA 3.6 - SISTEMA INTEGRADO DA RMSP. CENÁRIO TENDENCIAL, AJUSTADO COM OS DADOS DE 2008

ITEM	2008	2010	2015	2020	2025
Composição da Vazão Produzida					
Demanda Média (m ³ /s)	67,0	69,7	73,9	76,9	79,2
Perdas na Adução e Processo (m ³ /s)	2,6	2,7	2,8	2,8	2,9
Consumo Total (m ³ /s)	48,8	50,5	53,4	55,4	56,7
Perda Real na Distribuição (m ³ /s)	15,6	16,5	17,7	18,6	19,6
Composição do Consumo Total					
Consumo Total (m ³ /s)	48,8	50,5	53,4	55,4	56,7
Consumo Micro-medido (m ³ /s)	36,4	37,8	40,5	43,0	45,0
Usos Operacionais, Emergenciais e Sociais (m ³ /s)	5,4	5,4	5,2	4,4	3,4
Perdas Aparentes na Distribuição (m ³ /s)	7,0	7,3	7,7	8,0	8,3
Consumo por economia (m ³ /economia.mês)	19,6	18,9	17,9	16,9	16,1
Indicadores por Ligação					
Consumo Micro-medido (L/lig.dia)	727	699	669	643	624
Usos Operacionais, Emergenciais e Sociais (L/lig.dia)	107	99	86	65	48
Perda Real (L/lig.dia)	311	305	292	279	272
Perdas Aparentes na Distribuição (L/lig.dia)	139	136	127	120	115
Perdas Totais: Reais + Aparentes (L/lig.dia)	450	441	419	399	387
Percentuais de Perdas					
Perdas na Adução e Processo (%)	3,9%	3,9%	3,8%	3,7%	3,6%
Perdas Reais na Distribuição (%)	23,3%	23,6%	23,9%	24,3%	24,7%
Perdas Aparentes (%)	10,4%	10,5%	10,4%	10,5%	10,5%
Perda Total (%)	37,6%	37,8%	38,1%	38,1%	38,4%
Usos Operacionais, Emergenciais e Sociais (%)	8,0%	7,7%	7,1%	5,7%	4,3%

TABELA 3.7 – SISTEMA INTEGRADO DA RMSP. CENÁRIO DIRIGIDO, AJUSTADO COM OS DADOS DE 2008

ITEM	2008	2010	2015	2020	2025
Composição da Vazão Produzida					
Demanda Média (m ³ /s)	67,0	69,6	71,5	72,3	74,7
Perdas na Adução e Processo (m ³ /s)	2,6	2,5	2,4	2,4	2,4
Consumo Total (m ³ /s)	48,8	50,5	53,8	55,9	57,4
Perda Real na Distribuição (m ³ /s)	15,6	16,6	15,3	14,0	14,9

ITEM	2008	2010	2015	2020	2025
Composição do Consumo Total					
Consumo Total (m ³ /s)	48,8	50,5	53,8	55,9	57,4
Consumo Micro-medido (m ³ /s)	36,4	37,8	40,5	43,0	45,0
Usos Operacionais, Emergenciais e Sociais (m ³ /s)	5,4	5,4	5,2	4,4	3,4
Perdas Aparentes na Distribuição (m ³ /s)	7,0	7,4	6,8	6,2	6,7
Perdas Aparentes incorporadas ao consumo (m ³ /s)	0,0	0,0	1,3	2,4	2,3
Consumo por economia (m ³ /economia.mês)	19,6	18,9	18,1	17,1	16,3
Indicadores por Ligação					
Consumo Micro-medido (L/lig.dia)	727	699	669	643	624
Usos Operacionais, Emergenciais e Sociais (L/lig.dia)	107	99	86	65	48
Perda Real (L/lig.dia)	311	306	252	209	207
Perdas Aparentes na Distribuição (L/lig.dia)	139	136	112	93	92
Perdas Totais: Reais + Aparentes (L/lig.dia)	450	443	364	302	300
Percentuais de Perdas					
Perdas na Adução e Processo (%)	3,9%	3,6%	3,4%	3,4%	3,2%
Perdas Reais na Distribuição (%)	23,3%	23,8%	21,3%	19,3%	20,0%
Perdas Aparentes (%)	10,4%	10,6%	9,5%	8,6%	8,9%
Perda Total (%)	37,6%	38,0%	34,3%	31,3%	32,1%
Usos Operacionais, Emergenciais e Sociais (%)	8,0%	7,7%	7,3%	6,0%	4,6%

TABELA 3.8 – SISTEMA INTEGRADO DA RMSP. DADOS GLOBAIS

ITEM	2008	2010	2015	2020	2025
População RMSP	19.459.678	19.887.778	20.779.710	21.535.016	22.125.848
População Abastecida pelo Sistema Integrado	19.183.284	19.597.433	20.456.543	21.180.550	21.743.862
Nº de Economias	6.455.850	6.919.292	7.717.129	8.471.959	9.107.145
Nº de Ligações	4.334.211	4.672.480	5.236.209	5.773.591	6.228.300

As projeções mostram que a demanda média anual do Sistema Integrado da RMSP deve crescer de 69,7 m³/s em 2010 para 79,2 m³/s em 2025 no Cenário Tendencial e 74,7 m³/s no Cenário Dirigido. Isto é, um acréscimo de 5,0 a 9,5 m³/s em 15 anos (+7,2% a +13,6%), a depender do sucesso que for obtido na redução de perdas.

Cabe salientar que a demanda estimada para 2010 (69,6 m³/s) é superior à atual produção de água destinada ao Sistema Integrado (~ 65,5 m³/s), pois este último valor retrata uma situação de demanda parcialmente reprimida, na qual subsistem problemas de oferta insuficiente em setores com IRA menor que o desejável, os quais abrangem uma população de cerca de 3,7 milhões de pessoas. Já a demanda projetada considera a demanda que haveria sem restrições no fornecimento domiciliar.

Ambos cenários consideram uma redução nos denominados usos operacionais (lavagem de redes), emergenciais (carros pipa, combate a incêndios) e sociais (água entregue em favelas, sem medição domiciliar). O componente social representa cerca de 99% desse item, e a redução de 5,4 para 3,4 m³/s entre 2010 e 2025 considera que as prefeituras avancem significativamente na urbanização de assentamentos irregulares, permitindo a incorporação de parte desse consumo não-regulado (que embute desperdício) ao consumo regular medido com hidrômetro em cada domicílio.

A principal diferença entre os dois cenários é nas perdas reais, especialmente na rede de distribuição; a partir de um valor estimado de 16,5 m³/s em 2010, a perda real na distribuição aumentaria para 19,6 m³/s em 2025 no cenário tendencial, e diminuiria para 14,9 m³/s no cenário dirigido.

3.2.4 Índices de Consumo de Água

A projeção SEADE indica um acréscimo de 2,24 milhões hab em toda a RMSP entre 2010 e 2025, e de 2,15 milhões hab no Sistema Integrado (+11%). Já o nº de ligações cresce de 4,67 para 6,23 milhões (+33%), na mesma proporção que o nº de economias, refletindo a expectativa da Fundação SEADE de uma progressiva redução do nº de habitantes por domicílio. Esta tendência tem implicações na demanda de água, pois a experiência da Sabesp mostra que cerca de 2/3 do consumo médio do domicílio é proporcional ao nº de moradores, mas o outro 1/3 é inerente à ligação, sendo função de diversos outros fatores técnicos e socioeconômicos, mas não do número de pessoas na casa.

O efeito combinado desses fatores é uma redução importante no consumo médio por economia, de 18,9 para 16,3 m³/econ/mês (-13,8%), e uma estabilidade ou leve declínio do consumo residencial per capita, em torno de 164 L/hab/dia (considerando a soma do consumo micro-medido e dos usos sociais).

3.3 PROGRAMA METROPOLITANO DE CONTROLE DE PERDAS

3.3.1 Perdas Reais e Perdas Aparentes

Da vazão total produzida nas ETAs, as perdas de água ocorrem: (i) na adução, até a entrega da água nos reservatórios setoriais; e (ii) no sistema de distribuição. A **Tabela 3.9** explicita a definição conceitual dos vários tipos de consumos e perdas que ocorrem no sistema de distribuição, destacando: (a) os vários tipos de consumos autorizados mas não-faturados, entre os quais sobressaem os usos sociais; (b) as perdas reais; e (c) as perdas aparentes.

TABELA 3.9 – COMPOSIÇÃO DOS CONSUMOS E PERDAS NA DISTRIBUIÇÃO

Volume Disponibilizado à Distribuição	Consumos Autorizados	Consumos Autorizados Faturados	Consumos medidos faturados	Águas Faturadas
			Consumos não-medidos faturados (estimados)	
Perdas de Água	Consumos Autorizados Não Faturados	Consumos medidos não-faturados (usos próprios, caminhão-pipa etc.)	Consumos não-medidos, não-faturados (uso social: consumo em favelas)	Águas Não-Faturadas
		Consumos não-medidos, não-faturados (corpo de bombeiros, etc.)		
		Consumos não-medidos, não-faturados (usos sociais: consumo em favelas)		
	Perdas Aparentes	Consumos não-autorizados (fraudes e falhas de cadastro)	Sub-medição nos hidrômetros	
		Perdas Reais		
		Vazamentos nos ramais prediais até o hidrômetro		
		Vazamentos e extravasamentos nos reservatórios de distribuição		

A perda real é a parcela de água efetivamente perdida no sistema (perda física, ou seja, vazamentos nas tubulações e extravasamentos em reservatórios). A perda aparente é a parcela utilizada pela população, mas não-medida, por imprecisão da micro-medição, fraudes, falhas de cadastro e outros.

As perdas reais (na adução e na distribuição) constituem o componente de maior interesse para a avaliação da eficiência na utilização dos recursos hídricos, pois representam uma vazão derivada dos mananciais que não é usufruída pela população.

Os usos sociais e as perdas aparentes constituem consumos efetivos da população, mas que não geram receita para a Sabesp, representando fundamentalmente um problema de gestão técnica e comercial. Entretanto, na falta de medição e cobrança, os consumos computados como perdas aparentes embutem uma margem maior de desperdício, sendo de interesse público a redução e regularização dessas situações.

Estudos por amostragem realizados pelo IPT, corroborados pela experiência da Sabesp na gestão da rede de distribuição indicam que as perdas reais constituem cerca de 65% (~2/3) da perda total na distribuição, e as perdas aparentes os restantes 35%. Destes últimos, 22% são sub-medição em hidrômetros, 11% fraudes e 2% falhas de cobrança.

Os dados de 2008 apontam perdas de 37,6% do volume produzido, sendo 3,9% de perdas na adução, 23,3% de perdas reais na distribuição e 10,4% de perdas aparentes.

A *International Water Association* (IWA) não recomenda o uso da % de perdas como índice de gestão, pois tal indicador apresenta distorções que dificultam a comparação entre sistemas ou setores de abastecimento distintos. A IWA sugere o indicador específico de **Perdas por Ligação**, em L/lig.xdia, como o indicador mais adequado para a situação de densidade de ligações encontrada na RMSP.

Os dados de 2008 indicam um índice de perdas totais de 450 L/ligxdia no sistema de distribuição, sendo cerca de 311 L/ligxdia de perdas reais e 139 L/ligxdia de perdas

aparentes. Comparativamente, o consumo micro-medido foi de 727 L/ligxdia e o uso social requereu outros 107 L/ligxdia.

Outro indicador recomendado, o **Infrastructure Leakage Index (ILI)**, aplicável apenas às Perdas Reais, compara o nível de perdas reais com o **Volume Perdido Inevitável**, um limite além do qual reduções adicionais consideram-se impraticáveis por razões tecnológicas. Este nível baseia-se em parâmetros verificados em sistemas bem operados, considerados como de “excelência”.

Tanto para as perdas reais como para as aparentes, o **Índice Econômico de Perdas** representa um valor a partir do qual não compensa reduzir as perdas, já que os custos para a recuperação dos volumes superam os custos de produção e distribuição de água. Em geral, o “índice econômico” é bastante superior ao índice de perdas inevitáveis.

A **Tabela 3.10** apresenta uma classificação da performance técnica de sistemas de abastecimento de água, em termos de perdas reais, de acordo com metodologia recomendada pelo Banco Mundial.

A Tabela do BIRD classifica a performance técnica em 4 categorias (A, B, C, D) de acordo com faixas de valores do “ILI” (Perdas Reais ÷ Perdas Reais Inevitáveis), com padrões diferenciados para os países desenvolvidos e países em desenvolvimento. As categorias A, B, C e D têm os seguintes significados:

A – Redução adicional de perda pode não ser econômica, a menos que haja insuficiência de abastecimento; são necessárias análises mais criteriosas para identificar o custo de uma efetiva melhoria.

B – Potencial para melhorias significativas; considerar o gerenciamento de pressão, práticas melhores de controle ativo de vazamentos, e uma melhor manutenção da rede.

C – Registro deficiente de vazamentos, tolerável somente se a água é abundante e barata; mesmo assim, deve-se analisar o nível e a natureza dos vazamentos e intensificar os esforços para redução de vazamentos.

D – Uso muito ineficiente de recursos; programa de redução de vazamentos é imperativo e altamente prioritário.

TABELA 3.10 – PERDAS REAIS. SISTEMA DE BANDAS DO BANCO MUNDIAL

Categoria de performance técnica	ILI	litros/ligação/dia (quando o sistema está pressurizado) numa pressão média de:					
		10 m	20 m	30 m	40 m	50 m	
País Desenvolvido	A	1 - 2		< 50	< 75	< 100	< 125
	B	2 - 4		50-100	75-150	100-200	125-250
	C	4 - 8		100-200	150-300	200-400	250-500
	D	> 8		> 200	> 300	> 400	> 500
País em Desenvolvimento	A	1 - 4	< 50	< 100	< 150	< 200	< 250
	B	4 - 8	50-100	100-200	150-300	200-400	250-500
	C	8 - 16	100-200	200-400	300-600	400-800	500-1000
	D	> 16	> 200	> 400	> 600	> 800	> 1000

Os parâmetros de perdas por ligação (L/ligxdia) adotados na classificação dependem da pressão média na rede, pois pressões maiores causam inevitavelmente perdas mais altas. O nível de perdas inevitáveis (implícito na Tabela) é de: 12,5 / 25 / 37,5 / 50 / 62,5 L/lig.xdia para, respectivamente, níveis de pressão média de 10 / 20 / 30 / 40 / 50 mca.

O sistema de distribuição da RMSP situa-se em posição intermediária entre 30-40 mca, com Índice de Perdas Inevitáveis de pouco mais de 40 L/lig.xdia. O índice de perdas reais de

2008 (~ 311 L/ligxdia) corresponde a um ILI de pouco menos de 8, com o que o Sistema Integrado da RMSp encontra-se próximo do limite entre as categorias B e C para países em desenvolvimento, passível portanto de melhorias significativas em termos de redução de perdas.

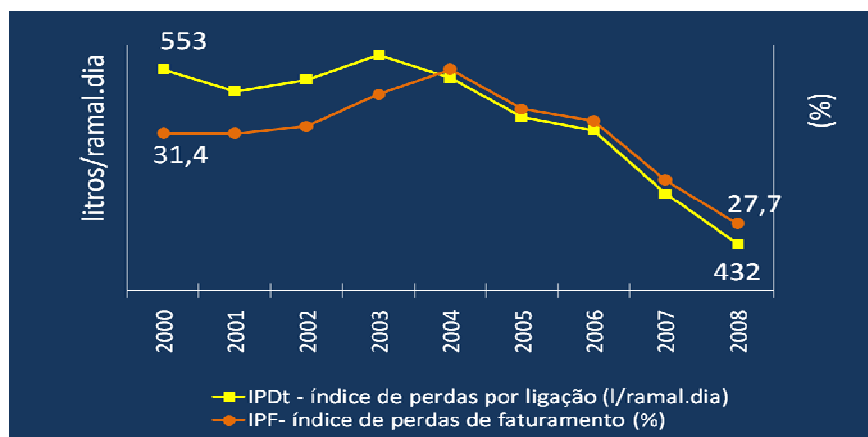
Cabe salientar que estes são índices médios para todo o sistema de distribuição, havendo grandes variações entre setores de abastecimento.

3.3.2 Metas de Redução de Perdas

Nos últimos anos, a Sabesp vem desenvolvendo esforços significativos para reduzir as perdas nos sistemas sob sua responsabilidade. O **Gráfico 3.2** mostra a evolução do índice de perdas totais (reais + aparentes) no conjunto dos sistemas que a Companhia opera no estado de São Paulo, o qual caiu de um patamar de 550 L/ramalxdia até 2003 para 432 L/ramalxdia em 2008. Os números são representativos para o Sistema Integrado da RMSp, pois ele representa cerca de 72% da vazão produzida no Estado.

Estes esforços são crescentes e foram consolidados com a instituição do Programa Corporativo de Redução de Perdas e Eficiência Energética, descrito no item seguinte.

GRÁFICO 3.2 - EVOLUÇÃO DO ÍNDICE DE PERDAS DA SABESP (ESTADO DE SÃO PAULO)



Fonte: Superintendência de Planejamento Integrado – Sabesp – 2008

Para fixação de metas de redução de perdas, a Sabesp desenvolveu estudos com apoio de consultoria e cooperação técnica internacional. A experiência de cidades com sistemas de água considerados de excelência, como Tóquio, Kobe e Nagoya no Japão, e Viena na Áustria, mostra que a redução de perdas é o resultado de um trabalho sistemático de longo prazo, ao longo de 20-30 anos.

Os estudos realizados permitiram estabelecer uma linha de tendência e faixas de valores para a redução possível ao longo do tempo. O conjunto de elementos analisados convergiu para fixar um ILI = 4 como meta de longo prazo, no limite das categorias A e B da classificação do Banco Mundial para países em desenvolvimento. Nas condições do Sistema Integrado da RMSp, isso representa algo próximo de 170 L/lig.xdia para as perdas reais, valor considerado representativo do provável nível econômico de perda.

Comparativamente aos atuais 311 L/lig.xdia de São Paulo, Londres apresenta perdas reais de 301 L/lig.xdia e Madri de 343 L/lig.xdia. Londres tem um ILI de 8,9 e Tóquio de 2,0.

A meta de longo prazo para as perdas aparentes foi fixada em 80 L/lig.xdia, cerca de duas vezes o que foi adotado como “perda aparente inevitável” e pouco mais da metade do valor de 2008 (139 L/lig.xdia).

Considerando que a meta de longo prazo será atingida gradativamente, a projeção de demandas do Cenário Dirigido adotou os seguintes valores:

TABELA 3.11 - ÍNDICES DE PERDAS NA DISTRIBUIÇÃO. SISTEMA INTEGRADO. CENÁRIO DIRIGIDO

Índice (L/lig.xdia)	2008	2010	2015	2020	2025	Longo Prazo
Perdas Reais	311	306	252	209	207	170
Perdas Aparentes	139	136	112	93	92	80
Perda Total na Distribuição	450	443	364	302	300	250

A redução maior ocorre nos dois primeiros quinquênios, até 2020, consistente com o Programa Corporativo que prevê investimentos substanciais no período 2009-2019. Para o período 2020-2025 considerou-se basicamente que serão feitos investimentos para manutenção dos índices alcançados. A meta de longo prazo provavelmente requererá esforços adicionais, a serem avaliados a médio prazo em função dos resultados que se alcancem com o Programa em curso.

3.3.3 Programa de Redução de Perdas de Água e Eficiência Energética

As ações para o controle das Perdas Reais abrangem, basicamente:

- Pesquisa de vazamentos e controle ativo de vazamentos visíveis e não-visíveis, mediante troca de ramais, substituição de redes, reparo de vazamentos, etc.; Agilidade e qualidade nos reparos dos vazamentos;
- Gerenciamento de pressões na rede de distribuição, no sentido de mantê-las estáveis e dentro de faixas aceitáveis. Isto é feito mediante obras de setorização da rede (implantação de anéis primários e zonas de pressão), eliminação de “derivações em marcha”, implantação de Distritos de Medição e Controle, instalação de Válvulas Redutoras de Pressão e “boosters”;
- Gerenciamento da infra-estrutura: os materiais empregados na rede de distribuição e nas adutoras devem ser de boa qualidade, e a execução dos serviços de implantação e de manutenção deve ser feita por pessoal qualificado. As tubulações que tiveram sua vida útil superada e têm apresentado problemas de vazamentos devem ser substituídas por novas tubulações, de acordo com as especificações técnicas mais atualizadas;
- Macro-medição e monitoramento on-line: implantação de macro-medidores (eletromagnéticos, ultrassônicos) na entrada dos setores de abastecimento e suas subdivisões, instalação de sistemas telemétricos e centrais de controle operacional em cada unidade de negócio do Sistema Integrado.

As ações para o controle das Perdas Aparentes abrangem, basicamente:

- Gerenciamento da micro-medição: substituição dos hidrômetros de pequena e grande capacidade, de forma corretiva (hidrômetro parado) ou preventiva (hidrômetro vencido pelo tempo de instalação ou pelo volume veiculado);
- Gerenciamento da macro-medição: medição adequada dos volumes produzidos nas ETAs, nos pontos de entrega nos reservatórios setoriais e na entrada dos Distritos de Medição e Controle;
- Combate a fraudes e ligações clandestinas;
- Melhoria do cadastro das ligações no Sistema Comercial da Sabesp e investigações sobre as ligações consideradas inativas no cadastro comercial, para checar se efetivamente estão fora do rol de consumidores da Companhia.

A **Tabela 3.12** apresenta as despesas e investimentos realizados até 2008 na redução de perdas de água no Estado, que totalizaram R\$ 219 milhões em 2008 e permitiram a já referida redução do índice de perdas para 432 L/ramalxdia.

TABELA 3.12 - INVESTIMENTOS REALIZADOS PARA A DIMINUIÇÃO DE PERDAS (ESTADO DE SP)

Indicadores	2005	2006	2007	2008
IPDt (litros/ramal.dia)	520	511	467	432
Despesa (Em R\$ mil)		94.729	90.765	92.400
Investimento (Em R\$ mil)			67.360	126.600
Total (Em R\$ mil)			158.125	219.000

O Programa Corporativo de Redução de Perdas e Eficiência Energética abrange o período 2009-2019 (11 anos), organizado em 3 fases: (i) 2009-2010, executado; (ii) 2011-2013, com recursos já equacionados; e 2014-2019, com recursos ainda a equacionar.

O Programa Corporativo para todos os sistemas operados pela Sabesp no Estado de São Paulo envolve investimento de R\$ 3,3 bilhões nos 11 anos. Os investimentos em redução de perdas previstos pela Diretoria Metropolitana no Sistema Integrado da RMSP são da ordem de R\$ 200 milhões por ano, totalizando R\$ 2,27 bilhões em 11 anos, e destinam-se principalmente à redução das perdas reais (controle de vazamentos e adequação da rede de distribuição).

3.4 DISPONIBILIDADE HÍDRICA DOS MANANCIAIS PARA ATENDIMENTO DO SIM

O atendimento das demandas de água do Sistema Integrado requer um adequado balanço com a capacidade de produção de água dos sistemas produtores que abastecem o SIM. Dois tipos de balanço oferta x demanda devem ser equilibrados ao longo do tempo: (i) a disponibilidade hídrica total dos mananciais utilizados deve atender a demanda média anual prevista; e (ii) a capacidade de produção total dos sistemas produtores deve atender a demanda máxima diária, do dia de maior consumo. Adicionalmente, a disponibilidade hídrica a considerar em cada manancial está limitada à vazão que o respectivo sistema produtor (formado por captação, adução de água bruta, ETA e adução de água tratada) pode produzir de forma contínua.

Em face da enorme extensão da área conurbada atendida pelo SIM, o balanço oferta x demanda deve atender também um certo equilíbrio espacial nas vazões produzidas por cada sistema, pois a possibilidade de transferência de vazão entre as áreas de influência de cada sistema produtor é limitada.

A disponibilidade hídrica dos mananciais para abastecimento público é estabelecida com base na vazão assegurada com 95% de garantia, consideradas as vazões naturais diárias afluentes, a capacidade de regularização dos reservatórios, as regras operativas, as outorgas de derivação concedidas a outros usos e as restrições operacionais associadas.

O conjunto de mananciais que abastece o Sistema Integrado da RMSP faz parte de um sistema hídrico de enorme complexidade, com reversões / interligações entre bacias, conflitos entre usos e usuários (na mesma bacia e entre bacias), em um contexto de severa escassez de água. O equacionamento dessas questões vem sendo objeto de estudos integrados e planos diretores há mais de 50 anos.

3.4.1 Disponibilidade Hídrica Efetiva dos Mananciais

O planejamento da Sabesp (PDAA 2025) considerou em 2004 que os mananciais utilizados para o Sistema Integrado tinham na época uma disponibilidade hídrica total de 66,1 m³/s (ver **Tabelas 3.1 e 3.13**). Esse valor resulta da soma das disponibilidades dos sistemas já implantados, incluindo: (i) a reversão de 2,0 m³/s do Taquacetuba para o Guarapiranga; e (ii) a soma das disponibilidades individuais dos reservatórios Taiapuê, Jundiá e Ponte Nova, mais a captação a fio d'água no rio Tietê e no rio Biritiba, com a capacidade de recalque existente, no Sistema Alto Tietê.

O PMA 2006-2014 partiu dessa mesma linha de base e considerou o aumento da disponibilidade hídrica de 66,1 para 73,7 m³/s, como resultado dos seguintes acréscimos:

- **Sistema Guarapiranga:** ampliação de 2,0 para 4,0 m³/s na capacidade de reversão do Taquacetuba para o reservatório Guarapiranga, o que resulta em acréscimo de 1,7 m³/s de vazão garantida com 95% (aumento de 14,3 para 16,0 m³/s).
- **Sistema Alto Tietê:** (i) adição dos reservatórios Paraitinga e Biritiba, com vazão garantida adicional de 2,5 m³/s; (ii) fechamento do reservatório Taiapuê (+0,4 m³/s); (iii) reversão para o reservatório Biritiba das vazões do rio Tietê geradas na área incremental entre as barragens de Paraitinga, Ponte Nova e Biritiba, até a foz do Biritiba, e operação integrada do sistema de reservatórios (+3,0 m³/s), o que resulta em aumento da disponibilidade total de 9,7 para 15,6 m³/s.

O Plano da Bacia do Alto Tietê (PBH-AT) (FUSP, 2007) fez uma reavaliação das disponibilidades hídricas dos mananciais considerando as séries hidrológicas mais recentes e a nova realidade de outorgas e regras operativas estabelecidas para vários sistemas (**Tabela 3.13**).

TABELA 3.13 – AJUSTE DA DISPONIBILIDADE HÍDRICA DOS MANANCIAIS, CONFORME PBH-AT 2007

Sistema Produtor	PDAA 2004	PMA 2006	PBH-AT 2007	Comentários
Cantareira	31,3	31,3	29,9	Renovação da outorga do Cantareira e exigência de vazões mínimas no rio Juqueri: de 0,5 m ³ /s para 1,0 m ³ /s
Guarapi-ranga	14,3	14,3+1,7 = 16,0	13,0	Limitações na transferência Taquacetuba-Guarapiranga em função do nível mínimo da Billings, reflexo da regra da EMAE para geração de energia assegurada.
Alto Tietê	9,7	9,7+5,9 = 15,6	14,6	Regularização de outorgas para irrigantes a jusante de Biritiba (0,51 m ³ /s), ampliação da outorga para a SEMAE (Mogi das Cruzes) e outros usuários da bacia do Alto Tietê.
Rio Grande	4,8	4,8	4,0	Regularização de outorgas de usuários da bacia
Rio Claro	4,0	4,0	4,4 / 4,0 (*)	Resultados da modelagem do PBH-AT
Alto Cotia	1,14	1,14	1,5	Resultados da modelagem do PBH-AT
Baixo Cotia	0,8	0,8	1,0	Resultados da modelagem do PBH-AT
Rib. Estiva	0,1	0,1	0,1	Sem alteração
TOTAL	66,1	73,7	68,5 / 68,1 (*)	Redução na disponibilidade hídrica total para o Sistema Integrado.

(*) A vazão efetivamente aproveitável no Sistema Rio Claro é de 4,0 m³/s.

Mesmo considerando a futura ampliação do aproveitamento do rio Cotia em +0,55 m³/s, a disponibilidade hídrica total dos mananciais em uso totaliza 68,1 m³/s, isto é, 5,6 m³/s a menos que o valor de 73,7 m³/s antes considerado no planejamento do Sistema Integrado da RMSP com as ampliações em curso.

3.4.2 Alternativas de Aproveitamento de Novos Mananciais

O PDAA 2025 identificou as alternativas de aproveitamento dos recursos hídricos remanescentes na Bacia do Alto Tietê e nas bacias circunvizinhas: Juquiá, rios Itatinga e Itapanhaú, rio Capivari, rio São Lourenço e Baixo Juquiá, Alto Sorocaba e Alto Paraíba do Sul.

Os aproveitamentos estudados foram orçados e hierarquizados com base em critérios técnicos, econômicos, ambientais e jurídico-institucionais, do que resultou como prioridades iniciais os reservatórios Paraitinga e Biritiba, o fechamento do reservatório Taiaçupeba e ampliações das ETAs. Essas obras já estão sendo concluídas.

O fechamento do braço do Rio Pequeno (Billings) também foi bem qualificado, mas a ampliação do Sistema Rio Grande não resolve o abastecimento da zona oeste da RMSP, onde se concentram as maiores deficiências de suprimento. A prioridade seguinte é o aproveitamento da bacia do Alto Juquiá, ora em viabilização mediante o Sistema Produtor São Lourenço.

Hierarquização das Alternativas Estudadas pelo PDAA

1. Paraitinga e Biritiba, e fechamento do Taiaçupeba
2. Fechamento do braço do rio Pequeno
3. Projeto Juquitiba
4. Itatinga-Itapanhaú (Variante II)

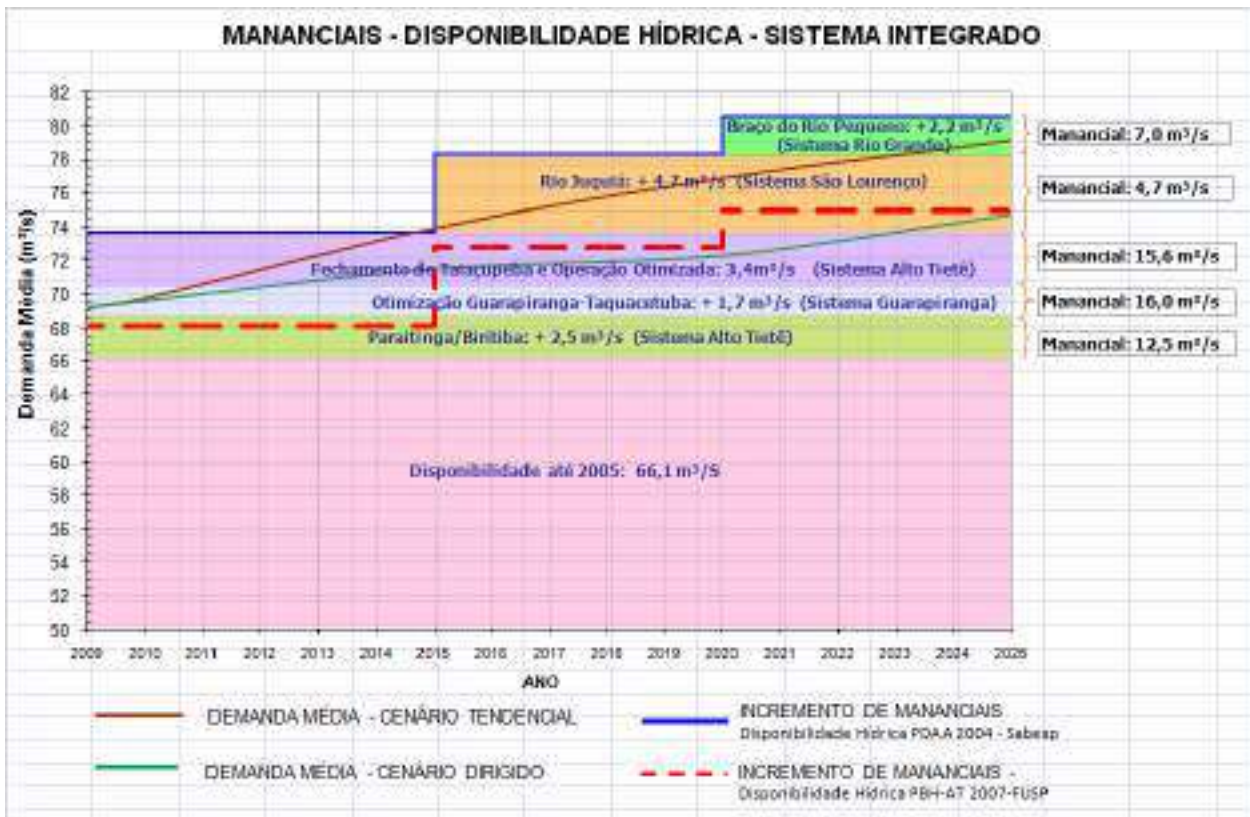
A alternativa classificada em último lugar foi o aproveitamento dos rios Itatinga e Itapanhaú, para reforço do Sistema Produtor Alto Tietê. Este aproveitamento tem severas restrições técnicas, econômicas e ambientais, e situa-se no extremo oposto da zona oeste, aquela com maior carência de suprimento, o que obrigaria a executar pesadas obras adicionais de adução por dentro da malha urbana, com alto custo econômico e alto impacto socioeconômico.

3.5 BALANÇO DEMANDAS X DISPONIBILIDADE HÍDRICA

O **Gráfico 3.3** apresenta o confronto entre as curvas de demanda média anual, para o Cenário Tendencial (linha ocre) e o Cenário Dirigido (linha verde), e uma previsão de escalonamento da disponibilidade hídrica, de acordo com a entrada em operação de ampliações na oferta de água: o SPSL e o fechamento do braço do rio Pequeno, até 2025. A

oferta de água considera concluídas as obras de ampliação do Sistema Guarapiranga e do Sistema Alto Tietê.

GRÁFICO 3.3 – EVOLUÇÃO DO BALANÇO DEMANDAS X DISPONIBILIDADE HÍDRICA PARA O SISTEMA INTEGRADO



O escalonamento da oferta ilustra a consideração de duas situações: (i) a disponibilidade hídrica considerada no PDAA 2025 e no PMA 2006-2014 (as faixas horizontais pintadas no Gráfico, e a linha azul para o total); e (ii) a disponibilidade hídrica efetiva, considerando as vazões com garantia de 95% determinadas no PBH-AT (linha vermelha tracejada, situada 5,6 m³/s abaixo da anterior).

O planejamento de médio e longo prazo da Sabesp prioriza a segurança no abastecimento, com o que a Companhia planeja os empreendimentos com base no Cenário Tendencial, mas trabalha com afinco para reduzir perdas e incentivar o uso racional, de forma que as demandas evoluam de acordo com o Cenário Dirigido. Essa postura é particularmente necessária no caso do desenvolvimento de um novo sistema produtor de grande porte, que exige como mínimo 5-6 anos para realizar os estudos, projetos, licenciamento ambiental, viabilização financeira, construção civil, instalação e testes dos equipamentos, até que a água esteja disponível para a população. A revisão periódica do planejamento, considerando a efetiva evolução das demandas, permite ajustar a programação das ações à realidade verificada.

Se as disponibilidades fossem aquelas supostas no PDAA 2025, os atuais sistemas produtores e respectivos mananciais atenderiam a demanda média até final de 2014, no caso do cenário tendencial, e até final de 2022, no caso do cenário dirigido.

Como as disponibilidades efetivas são menores que aquelas supostas no PDAA 2025, o fato real é que o Sistema Integrado já está operando em 2010 com disponibilidade total com garantia de 95% ($Q_{95} = 68,1 \text{ m}^3/\text{s}$) 1,5 m³/s inferior à demanda média estimada (de 69,6 m³/s), como se observa no Gráfico.

Não está havendo falta de água porque: (i) a situação hidrológica é favorável, e os mananciais dispõem de vazões superiores ao Q_{95} ; (ii) a capacidade nominal das ETAs é de

67,8 m³/s, mas alguns sistemas produtores podem eventualmente produzir por algum tempo acima da sua capacidade nominal; e (iii) subsistem problemas de suprimento de água por limitações de capacidade ou falhas na adução em setores de abastecimento com IRA deficiente que abrangem 3,7 milhões de habitantes, com o que as demandas potenciais não podem manifestar-se de forma integral. Nessas condições, a vazão média de cerca de 65,5 m³/s produzida para o Sistema Integrado atende a demanda, mas com as limitações de demanda reprimida apontadas.

O hiato entre disponibilidade e demanda tende a ampliar-se nos próximos 5 anos, chegando a uma faixa de déficit entre 3,4 e 5,8 m³/s em 2015 (cenários dirigido e tendencial, respectivamente). Nesse período, as obras de ampliação no interior do SIM devem permitir superar muitas das limitações existentes em termos de capacidade de distribuição, tornando real a demanda potencial estimada. O aproveitamento de alguns sistemas acima de sua capacidade nominal, em condições hidrológicas favoráveis, pode permitir atender as demandas na maior parte do tempo (com eventuais problemas nos dias de consumo elevado). Entretanto, condições hidrológicas desfavoráveis podem acontecer a qualquer tempo, colocando em risco a segurança do abastecimento da metrópole.

Pelos critérios normais de planejamento, o Sistema Produtor São Lourenço seria necessário já no curto prazo. Na prática, a expectativa é que ele possa entrar em operação no início de 2017, permitindo que o Sistema Integrado volte a operar até 2020 com maior segurança, com disponibilidade hídrica próxima das demandas estimadas no Cenário Dirigido.

3.6 CONCLUSÃO. NECESSIDADE DO SPSL

O Programa Metropolitano de Água da Sabesp (PMA 2006-2014) visa regularizar o abastecimento nos setores com IRA deficiente (que abrigam cerca de 3,7 milhões hab) e atender o crescimento esperado das demandas, já considerando o esforço de redução de perdas. Atualmente, o déficit de suprimento está concentrado principalmente nos municípios da zona oeste da RMSP, onde a produção dos sistemas Alto e Baixo Cotia é insuficiente e requer transferências dos sistemas Cantareira e Guarapiranga, os quais deixam de atender satisfatoriamente setores das suas próprias áreas de influência.

Após aproveitar quase integralmente os mananciais utilizáveis para abastecimento da própria bacia do Alto Tietê, otimizar a operação integrada dos reservatórios, interligar os sistemas através do Sistema Integrado Metropolitano (SIM), e empreender um vultoso programa de redução de perdas, que dará ao Sistema Integrado um padrão de boa eficiência no uso da água, a Sabesp propõe o desenvolvimento do Sistema Produtor São Lourenço, a partir da reversão de águas da bacia do Alto Juquiá.

O SPSL emerge como a alternativa técnica, econômica e ambientalmente mais adequada para atender o déficit potencial atual e o crescimento das demandas de água do Sistema Integrado da RMSP, com atendimento direto da zona Oeste da metrópole, caracterizada por deficiências no abastecimento atual e por importar água de sistemas adjacentes.

Os seguintes fatores fundamentam a necessidade e prioridade de implantação do SPSL:

a) Disponibilidade Hídrica - A disponibilidade hídrica da bacia do Alto Juquiá no reservatório Cachoeira do França é de 18,6 m³/s para 100% de garantia e de 22,3 m³/s para 95% de garantia, compatível com a derivação de 4,7 m³/s do SPSL. A vazão de 4,7 m³/s tem previsão legal de uso para abastecimento público da RMSP.

b) Concepção Inovadora - A derivação de água do Alto Juquiá para abastecimento público na RMSP está considerada, com arranjos diversos, em todos os planos das bacias do Alto Tietê e Ribeira do Iguape. A concepção adotada evita as interferências do antigo Projeto Jucitiba e oferece um potencial significativo de recursos financeiros para a gestão da água na bacia doadora.

c) Esforços na Redução de Perdas - De acordo com a classificação do Banco Mundial para sistemas de água em países em desenvolvimento, o Sistema Integrado da RMSP opera atualmente com eficiência regular, com índice de perdas (ILI) próximo de 8, no limite entre

as categorias B e C. As perdas de água vem sendo reduzidas desde 2003 (após a superação do rodízio) e as perdas reais situam-se hoje por volta de 310 L/lig.xdia. A Sabesp está implementando um amplo Programa de Redução de Perdas e Eficiência Energética que visa alcançar um nível de perdas reais da ordem de 170 L/lig.xdia (índice ILI = 4), no limite entre as categorias A e B do Banco Mundial. Esse Programa prevê investimentos de R\$ 2,27 bilhões na RMSP entre 2009-2019 e deve permitir reduzir as perdas reais a pouco mais de 200 L/lig.xdia já em 2020. Portanto, o Sistema Integrado da RMSP caminha para tornar-se um sistema com bom padrão de eficiência no uso da água e a Sabesp já vem alocando recursos financeiros de grande vulto para esse fim (~ R\$ 200 milhões/ano).

d) Demandas Realistas. Atendimento às Demandas Projetadas - As projeções de demanda de água consideram os diversos esforços em curso para racionalização dos consumos, urbanização de assentamentos irregulares que permita regularizar o fornecimento não-controlado em favelas (o "uso social") e redução de perdas. As projeções indicam que, mesmo no Cenário Dirigido em que as metas de redução de perdas são atingidas, a demanda média deve aumentar de 69,7 m³/s em 2010 para 74,7 m³/s em 2025 (+5,0 m³/s ou +7,2% em 15 anos), não compatível com a oferta atual.

e) Oferta dos Mananciais Existentes - O Plano da Bacia do Alto Tietê (PBH-AT, 2007) mostra que as disponibilidades hídricas efetivas para abastecimento público são 5,6 m³/s inferiores àquelas anteriormente consideradas. Com isso, as ampliações em curso dos sistemas produtores devem levar à disponibilidade com garantia de 95% para 68,1 m³/s, abaixo inclusive da demanda de 69,7 m³/s estimada para 2010. Condições hidrológicas favoráveis e demanda parcialmente reprimida em setores com restrições de fornecimento fazem com que a vazão atualmente distribuída de cerca de 65,5 m³/s atenda a demanda, com limitações. A entrada do SPSL elevará a disponibilidade dos mananciais do Sistema Integrado para 72,8 m³/s (com garantia de 95%), permitindo atender a demanda média prevista para o quinquênio 2015-2020, na faixa de 71,5-72,3 m³/s (no Cenário Dirigido).

f) Equilíbrio nas Áreas de Influência dos Mananciais da RMSP - A posição geográfica do SPSL, cuja adutora de água tratada segue pelo extremo oeste da RMSP (Cotia, Vargem Grande Pta, Itapevi, Jandira, Barueri, Carapicuíba, Santana de Parnaíba) permite atender diretamente os setores com maior deficiência e contribui para equilibrar as áreas de influência dos sistemas produtores. O SPSL permitirá, por exemplo, liberar água do sistema Cantareira para que a Sabesp possa atender melhor os municípios do extremo norte da RMSP, como Franco da Rocha e Francisco Morato, e do Sistema Alto Cotia, para atender melhor os municípios de Itapeverica da Serra, Embu e Embu Guaçu.

g) Maior Flexibilidade e Segurança à Operação do Sistema Integrado - A significativa disponibilidade hídrica do reservatório Cachoeira do França (Q₁₀₀ = 18,6 m³/s, Q₉₅ = 22,3 m³/s), muito superior à vazão média anual a derivar (4,7 m³/s) e à vazão de dimensionamento (6,0 m³/s, estabelecida para operar a elevatória de água bruta em regime horo-sazonal) oferece uma contribuição valiosa à flexibilidade e segurança do abastecimento do Sistema Integrado como um todo, pois o SPSL poderia atender uma situação crítica de déficit de produção em outros sistemas produtores, sem ultrapassar a derivação média anual autorizada de 4,7 m³/s.

h) Regularização do IRA na zona oeste da RMSP - As simulações com as estimativas de demanda para 2014, sem considerar novos investimentos em adução e produção (**Figura 3.3** anterior), mostram a expansão das manchas de atendimento deficiente nas bordas periféricas da metrópole, onde a população cresce a taxas altas, deteriorando ainda mais a condição de criticidade verificada em 2008 (**Figura 3.2** anterior). A **Figura 3.4** com as obras previstas no PMA, exceto o novo SPSL, mostra que as áreas com padrões deficientes permanecem especialmente concentradas na zona oeste da metrópole. Já a **Figura 3.5** mostra que com o SPSL, toda a zona oeste passa a ter IRA ótimo.

O conjunto desses fatores aponta que a entrada em operação do SPSL nos próximos anos constitui condição necessária para superar os déficits atuais e atender as demandas previstas a partir de 2017.

4. ESTUDO DE ALTERNATIVAS

4.1. AS DIRETRIZES DE CAPTAÇÃO E DE TRAÇADO ESTUDADAS E SUAS ALTERNATIVAS

A conformação geográfica do território e a presença de grandes maciços de matas no divisor de águas Embu Guaçu – Alto Juquiá – Alto Sorocaba – Alto Tietê e na Reserva Estadual Morro Grande determinaram a organização das possíveis alternativas de caminhamento entre o reservatório Cachoeira do França e Carapicuíba segundo três grandes corredores, aqui chamadas Diretrizes: Guarapiranga, Itapecerica e Ibiúna Cotia.

Dentro dessas 3 Diretrizes, 9 alternativas de traçado e localização de instalações foram estudadas. As alternativas locais inseridas nas três Diretrizes seguem rumos geográficos e atravessam bacias e ambientes naturais distintos tendo, portanto, diferenças sensíveis nos impactos ambientais entre elas.

4.1.1. Diretriz Guarapiranga

A Diretriz Guarapiranga compreendeu o estudo de três alternativas – Santa Rita Alvorada, Alvorada e Embu Guaçu. Elas saem da captação na margem direita (MD) no Reservatório Cachoeira do França no sítio Península e seguem rumo a leste atravessando, na maior parte dos percursos, as bacias sensíveis do Alto Juquiá e Guarapiranga, rumo às ETAs Alvorada ou Embu Guaçu, depois rumando ao norte até os pontos de entrega da água tratada em Carapicuíba e Barueri. Por conta desse desvio para leste, as alternativas da Diretriz Guarapiranga apresentam maior extensão entre a captação e os pontos de entrega no SIM. Estas alternativas foram sendo construídas como uma busca de aprimoramento ambiental do antigo Projeto Jucitiba, atual alternativa Santa Rita Alvorada.

FIGURA 4.1 - ALTERNATIVAS DA DIRETRIZ GUARAPIRANGA



4.1.2. Diretriz Itapecerica

A Diretriz Itapecerica compreendeu o estudo de quatro alternativas: Régis; Padeiros 1, Padeiros 2 e Laranjeiras, todas saindo também da mesma captação na MD do Reservatório e rumando para noroeste.

Os caminhamentos da Diretriz Itapecerica buscam subir rumo norte em direção a Barueri e Carapicuíba passando pelo corredor antropizado situado entre a Reserva Estadual Morro Grande a oeste e o maciço de matas a leste que recobre o divisor de águas Alto Juquiá – Embu Guaçu e Embu Mirim – Embu Guaçu. Esse corredor situa-se, basicamente, no entorno da rodovia Régis Bittencourt. Geograficamente, estes caminhamentos sobem para o divisor

de águas Alto Juquiá – Embu Mirim (pelas sub-bacias dos rios São Lourenço ou Laranjeiras) e depois descem pela bacia do Embu Mirim, transpõem o divisor do Alto Tietê em Embu, e seguem até Carapicuíba pelo divisor entre as sub-bacias dos rios Cotia e Carapicuíba, afluentes do rio Tietê. A ETA Itapecerica localiza-se próximo do ponto alto do traçado, logo após a transposição do divisor Alto Juquiá – Embu Mirim.

FIGURA 4.2 - ALTERNATIVAS DA DIRETRIZ ITAPECERICA



4.1.3. Diretriz Ibiúna Cotia

Esta Diretriz compreende dois traçados alternativos: (i) Alt. Ibiúna Cotia 1, com captação na MD do reservatório, sítio Península (mesmo local de captação das anteriores alternativas) e ETA junto da estrada Beira Rio, e (ii) Alt. Ibiúna Cotia 2, com captação no reservatório na MD no braço do rib. Laranjeiras, sítio Editora 3 e ETA junto à estrada dos Pereiras. Ambos locais de ETA estão situados no município de Cotia, em sítios antropizados.

FIGURA 4.3 - ALTERNATIVAS DA DIRETRIZ IBIÚNA COTIA



Os traçados rumam para o norte e depois para nordeste, portanto com extensão equivalente à diretriz anterior em relação aos pontos de entrega da água tratada, percorrendo trecho menor na bacia do Alto Juquiá e em maior extensão na bacia do Alto Sorocaba. Ambas atravessam grandes porções de reflorestamentos e fragmentos de matas menos significativos que na diretriz anterior.

Geograficamente, estes caminhamentos logo se aproximam da Serra de Paranapiacaba e atravessam o divisor Alto Juquiá – Alto Sorocaba a pouco mais de 18-22 km do local da captação, percorrendo depois áreas de cabeceiras dos rios Sorocamirim e Sorocabuçu em cota superior a 900m. Na bacia do Alto Tietê, continuam em cotas altas e percorrem caminhos próximos do divisor entre as sub-bacias dos rios São João e Cotia, afluentes do rio Tietê, para depois acompanhar as proximidades da várzea do rio Cotia e a várzea do Tietê.

4.1.4. Resumo das Características Físicas das Alternativas Consideradas

TABELA 4.1 - RESUMO DAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DAS ALTERNATIVAS

Diretriz	Alternativas	Adutoras (m)				Túneis (m)	Extensão Total (m)	Elevatórias	
		Ø 2100	Ø 1800	Ø 1.500	Ø 1200			AMT (m)	Potência (CV)
Guarapiranga	Santa Rita - Alvorada	69.439	-	3.510	4.803	7.520	77.752	377	10.500
	Alvorada	105.333	-	3.510	4.803	10.720	113.646	403	10.200
	Embu Guaçu	96.030	-	3.510	4.803	7.520	104.343	387	10.000
Itapecerica	Regis	75.304	-	3.510	4.803	4.222	83.617	346	9.000
	Padeiros 1	71.499	-	3.510	4.803	18.328	79.812	358	9.200
	Padeiros 2	74.120	-	3.510	4.803	11.860	82.433	370	9.200
	Laranjeiras	75.017	-	3.510	4.803	8.400	83.330	370	9.400
Ibiúna / Cotia	Ibiúna / Cotia 1	55.639	16.056	4.803	-	7.915	76.498	397	10.050
	Ibiúna / Cotia 2	55.180	13.542	4.803	-	1.204	73.525	412	10.715

4.2. ANÁLISE MULTICRITERIAL DE DIRETRIZES E ALTERNATIVAS

Ciente da complexidade técnica e do vulto econômico do Sistema Produtor proposto, e dos múltiplos fatores e interesses envolvidos, o Estudo de Concepção elaborado estabeleceu uma metodologia de análise multicritério que permitiu ponderar de forma fundamentada os fatores relevantes para a escolha da melhor solução.

Dentre os fatores e interesses envolvidos, cabe citar aqueles de ordem local (11-13 municípios e uma diversidade de bairros atravessados), de ordem regional (reversão de bacia, passagem obrigatória por três bacias hidrográficas geridas pelos seus respectivos Comitês de Bacia, restrições impostas pela Lei de Proteção de Mananciais), de ordem social (mais de 1,5 milhão de pessoas beneficiadas, população vizinha afetada por impactos temporários durante as obras), de ordem ambiental (passagem por ambientes sensíveis, com presença de unidades de conservação) e de ordem institucional (interfaces significativas com o setor elétrico, de gerenciamento de recursos hídricos, de rodovias, de meio ambiente, prefeituras etc).

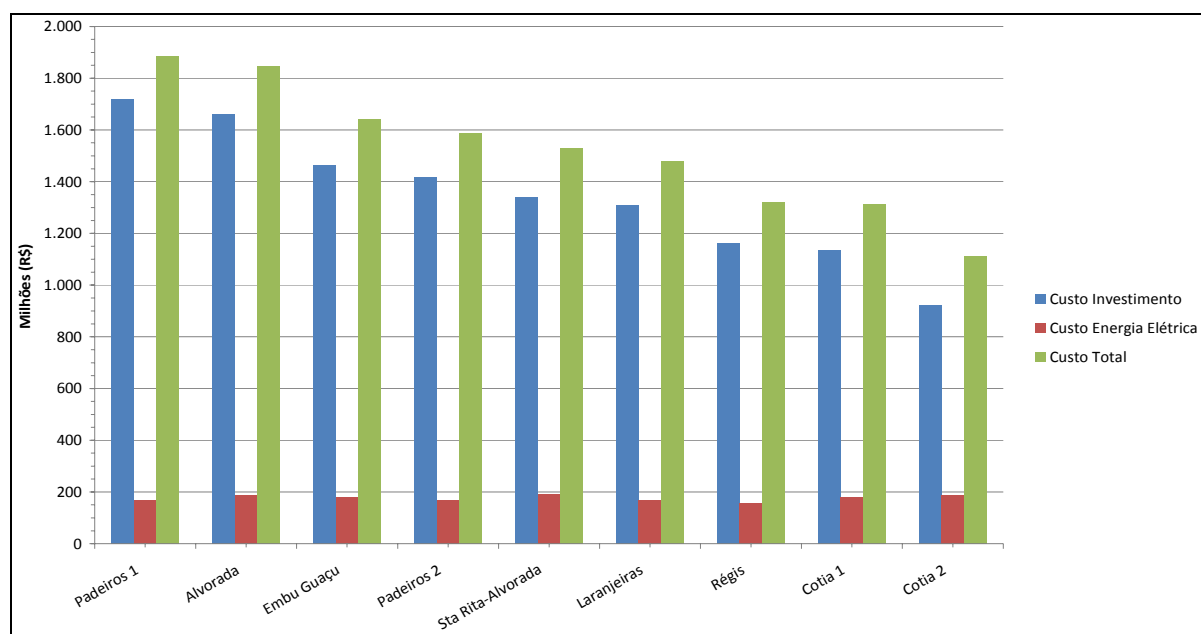
Três tipos de critérios foram considerados: o econômico-financeiro, o técnico-operacional e o sócio-ambiental, cujos resultados estão na seqüência.

4.2.1. Análise e Comparação de Alternativas sob o Aspecto Econômico-Financeiro

Todas as alternativas têm o mesmo benefício econômico, em termos de população abastecida e prazo similar para iniciar a geração de benefícios. Assim, a comparação sob o aspecto econômico busca estabelecer a solução mais favorável em termos de menor custo total de implantação e operação do Sistema Produtor, no longo prazo.

O **Gráfico 4.1** ilustra, comparativamente, o desempenho das alternativas sob o aspecto econômico-financeiro. A alternativa Ibiúna Cotia 2 desponta como a solução mais favorável. As duas seguintes: Ibiúna Cotia 1 e Régis apresentam custo total 18-21% superior.

GRÁFICO 4.1 - COMPARAÇÃO DAS ALTERNATIVAS EM TERMOS DE CUSTO TOTAL



4.2.2. Análise e Comparação de Alternativas sob o Aspecto Técnico-Operacional

As nove alternativas locais foram avaliadas, comparativamente, em termos de um conjunto selecionado de oito indicadores que representam, de modo abrangente, riscos de construção e desempenho do Sistema Produtor.

4.2.2.1 Facilidades e Dificuldades Construtivas

A comparação dos prazos estimados para execução das obras, das extensões e características de túneis e obras de arte das alternativas mostrou vantagem para a diretriz Ibiúna Cotia, em especial para a alternativa Ibiúna Cotia 2, com a menor extensão de túnel e traçado pela zona oeste da RMSF por áreas com menor densidade de ocupação.

4.2.2.2 Nível de Comprovação das Tecnologias Previstas

As soluções indicadas para todas as alternativas: emprego de tubulações e peças de aço segundo as normas padrão ASTM (*American Society of Test and Materials*) e AWWA (*American Water Works Association*); bombeamento com bombas de eixo horizontal e válvulas de aplicação corriqueira, não exigem produtos com tecnologias especiais. Portanto, o nível de tecnologia previsto para as obras no Estudo de Concepção é similar em todas as alternativas.

4.2.2.3 Confiabilidade

A confiabilidade de um Sistema Produtor de Água significa a garantia de fornecimento da água de forma contínua sob as condições especificadas. O desempenho do sistema é medido pela taxa de perda de produção e pela taxa de defeitos nos equipamentos, e está diretamente vinculado a: (i) adequada prevenção de eventos críticos; e (ii) política de manutenção adotada.

A configuração adotada alternativas da diretriz Ibiúna Cotia, com adução de água tratada em grande parte por gravidade confere maior confiabilidade às soluções desta diretriz, pois o controle das pressões transientes será feito através do estabelecimento do tempo de fechamento das válvulas de controle na entrada dos reservatórios setoriais.

4.2.2.4 Eficiência Energética

A eficiência energética do Sistema Produtor corresponde ao acréscimo no consumo anual de energia elétrica, requerido para prover o benefício do suprimento adicional de 4,7 m³/s de água tratada ao Sistema Integrado Metropolitano. Este conceito considera o incremento de consumo de energia em todas as etapas do serviço: captação, adução de água bruta, tratamento, adução de água tratada e distribuição, bem como os reflexos na operação dos outros sistemas produtores que terão sua área de influência modificada.

A alternativa Ibiúna Cotia 2, que apresenta desempenho destacado em diversos quesitos mostra uma eficiência energética menor que as outras soluções. Em boa medida, a busca de caminhos que evitem longos túneis e interferências urbanas e ambientais requer galgar cotas mais elevadas, resultando em um consumo um pouco maior de energia.

4.2.2.5 Economicidade dos Insumos Básicos

A concepção da ETA é a mesma para oito das nove alternativas consideradas, com o que o custo dos insumos básicos (produtos químicos, etc) é basicamente o mesmo. No caso da Alternativa Santa Rita Alvorada, o custo de implantação e operação da ETA Alvorada é certamente maior que o das demais alternativas, uma vez que a mistura das águas do reservatório Cachoeira do França com as águas da represa Guarapiranga exigirá a introdução de processos de tratamento avançado, de forma a garantir o padrão de qualidade da Sabesp.

4.2.2.6 Facilidades e Dificuldades Operacionais e de Manutenção

Dentre os fatores que condicionam a segurança e a confiabilidade (continuidade e qualidade) da produção de água de abastecimento público, tem-se: grau de proteção contra agentes externos; estabilidade das instalações contra intempéries; amplitude dos dispositivos de segurança utilizados; embasamento geológico e geotécnico, entre outros.

Estes aspectos estão relacionados com: (i) as instalações de recalque, extensões x altura manométrica; (ii) alimentação de energia; (iii) reservação; (iv) preservação do manancial; (v) pontos de fuga (descargas da adutora); (vi) dispositivos de controle; (vii) túneis; (viii) travessias aéreas; (ix) ocupação de faixas de rodovias; etc.

As alternativas da diretriz Ibiúna Cotia apresentam melhor desempenho neste quesito, ficando as diretrizes Itapeçerica e Guarapiranga em patamar inferior, variável conforme a alternativa e a presença de fatores que acrescentam dificuldades operacionais e de manutenção. A Alternativa Santa Rita Alvorada apresenta uma condição particularmente desfavorável pela exposição do trecho com condução das águas revertidas pela calha do rib. Santa Rita.

4.2.2.7 Flexibilidade Operacional

As interligações do SPSL com o SIM existente buscam obter a melhor logística de adução de água tratada para os setores de abastecimento e proporcionar melhor flexibilidade operacional ao sistema adutor ao longo do tempo. As intervenções objetivam eliminar as restrições de adução, ampliar a capacidade de veiculação de vazão do sistema adutor, e proporcionar maior capacidade de transferência entre os sistemas produtores (flexibilização do SIM).

A diretriz Ibiúna Cotia apresenta a condição mais favorável de flexibilidade operacional, pois o traçado da sua AAT em arco periférico pela zona oeste da RMSP permite implantar várias derivações ao longo do caminho para atender de forma mais direta setores que hoje estão dentre os mais críticos em termos de regularidade de abastecimento.

4.2.2.8 Padronização dos Materiais e Equipamentos

Os materiais selecionados são equivalentes em todas as alternativas e obedecem às padronizações de materiais e equipamentos utilizados pela SABESP nas instalações do SIM.

No caso de bombas, são utilizados os mesmos modelos para todas as alternativas, não havendo, portanto, diferenciação entre os mesmos.

4.2.3. Análise e Comparação de Alternativas sob o Aspecto Ambiental

Quatro grandes ordens de impactos foram considerados, cada um deles abrigando indicadores de aspectos diversos: impacto geral das obras, impacto no ambiente natural, impacto socioeconômico e indução à ocupação de APRM. A esses indicadores, explicitados a seguir, foram atribuídas notas e, a cada impacto pesos, resultando em uma nota ambiental final (NAF) para cada alternativa e diretriz que se exprimiu na equação:

$$\text{NAF} = 15\% \text{ Nota Item a} + 40\% \text{ Nota Item b} + 30\% \text{ Nota Item c} + 15\% \text{ Nota Item d}$$

a) Impacto ambiental geral das obras

Indicador: Volume de movimentação de materiais

b) Impacto no ambiente natural

Indicadores:

- Trechos que requerem movimento de terra significativo
- Interferências em APP
- Supressão de vegetação
- Abertura de clareiras na mata
- Afetação de bordas de mata
- Afetação significativa de ecossistemas aquáticos e ribeirinhos
- Efeito barreira no ecossistema aquático
- Interferência direta com áreas protegidas

c) Impacto socioeconômico

Indicadores:

- Desapropriação + servidão de passagem + ocupação temporária
- Deslocamento de população
- Afetação do ecoturismo e da atratividade da região para lazer
- Interferências com vias públicas
- Interferências com população e usos lindeiros

d) Atração de população e indução à ocupação em mananciais (APRM)

Indicador (avaliação qualitativa):

- Atração de população pelo emprego gerado e risco de assentamentos irregulares.

Para a seleção final da alternativa avaliou-se o desempenho dos indicadores e notas entre as alternativas selecionadas em cada Diretriz, cujos valores encontrados para os indicadores estão registrados na **Tabela 4.2.**

TABELA 4.2 - NOTAS AMBIENTAIS DAS ALTERNATIVAS E DIRETRIZES DAS ADUTORAS

Diretriz Alternativa	Nota Ambiental				
	Impacto Geral Obras	Ambiente Natural	Sócio- econômico	Indução Ocup. APRM	Final
Peso:	15%	40%	30%	15%	100%
Diretriz Guarapiranga					
Santa Rita - Alvorada	8,81	-86,22	-5,37	8,00	-33,58
Alvorada	7,05	-5,66	-4,29	8,00	-1,29
Embu Guaçu	7,49	-6,21	0,28	8,00	-0,07
Diretriz Itapecerica					
Régis	9,13	-0,32	0,84	8,00	2,69
Padeiros 1	8,21	1,10	3,46	3,00	3,16
Padeiros 2	8,61	0,83	3,22	3,00	3,04
Laranjeiras	8,77	2,86	3,16	3,00	3,86
Diretriz Ibiúna Cotia					
Ibiúna Cotia 1	9,32	7,30	7,99	7,00	7,77
Ibiúna Cotia 2	9,71	9,28	9,71	7,00	9,13

Observa-se que a Alt. Ibiúna Cotia 2 apresentou desempenho ambiental superior à melhor alternativa das outras duas diretrizes em praticamente todos os indicadores ambientais, e isso ocorreu independentemente de qualquer ponderação por bacia. A seguir, os principais fundamentos do desempenho ambiental de cada diretriz e das vantagens da diretriz Ibiúna Cotia e, em particular, da Alt. Ibiúna Cotia 2:

- a) A diretriz Ibiúna Cotia tem uma extensão menor que a Itapecerica (76-78km contra 79-83km), mas muito menor que a da diretriz Guarapiranga (104-113km). Este fator resulta, para ambas diretrizes, em menores impactos de obras e em menor número de interferências com vegetação, cursos d'água e ocupação antrópica lindeira.
- b) Enquanto as diretrizes Guarapiranga e Itapecerica situam-se em 80-85% de sua extensão nas bacias do Alto Juquiá e Guarapiranga, altamente suscetíveis a impactos ambientais, a Alt. Ibiúna Cotia 2 tem apenas 24% no Alto Juquiá e 41% na bacia do Alto Sorocaba, com os restantes 35% desenvolvendo-se na bacia do Alto Tietê, menos sensível em termos ambientais (é mais antropizada). Ressalta-se que se utilizou a mesma ponderação para os impactos nas bacias do Guarapiranga e do Alto Sorocaba (ambas constituem mananciais).
- c) As características da cobertura vegetal dos ambientes atravessados têm peso relevante na diferenciação entre diretrizes, pois:
 - A diretriz Guarapiranga atravessa maciço expressivo de vegetação preservada no divisor de águas entre as bacias do Alto Juquiá e Guarapiranga. Embora grande parte dessa travessia seja feita em túnel de 7,5 km de extensão, trechos extensos do traçado seguem por estradas vicinais estreitas em meio da mata, cujo alargamento para a obra afetará a vegetação, bordas de mata e abrirá clareiras. Além disso, o traçado relativamente próximo do rib. Santa Rita afeta APP e vegetação em ambientes sensíveis.
 - A diretriz Itapecerica atravessa trecho da serra de Paranapiacaba e subsistemas locais, com densa vegetação de mata. A concepção do traçado procurou reduzir, na medida do possível, o impacto sobre essas florestas mediante caminhamento por pequenas estradas vicinais que contornam alguns desses maciços, e pela passagem em túnel sob o setor mais alto no divisor Alto Juquiá – Alto Embu Mirim.
 - Diferentemente, a diretriz Ibiúna Cotia atravessa grandes extensões de reflorestamento (nas bacias do Alto Juquiá e do Sorocabuçu) e, embora haja maciços significativos de mata em seu caminhamento, eles são cortados ou tangenciados em menor extensão que nas outras diretrizes, em face da maior ocupação antrópica anterior dessas terras.
- d) A ETA Itapecerica apresenta impacto localizado muito significativo sobre vegetação e APP, comparado ao impacto mínimo da ETA Cotia 2.

e) As diretrizes Itapecerica e Guarapiranga têm parcela comum da adutora de água tratada que percorre ruas e avenidas do entorno do centro histórico de Embu e, após a travessia da rod. Raposo Tavares, segue pela rua José Felix de Oliveira, via principal de comércio, serviços e moradias da Granja Viana. Em Carapicuíba, esse traçado percorre a estrada da Fazendinha e av. Inocêncio Seráfico. Este traçado afetaria frentes de moradias e causaria muitos transtornos às atividades econômicas.

Na diretriz Ibiúna Cotia, a entrada em área urbana consolidada ocorre já próxima ao destino em Barueri e Carapicuíba, reduzindo com isso as interferências urbanas. O indicador relativo à afetação de população e atividades lindeiras é de 2.620 domicílios equivalentes na Alternativa Ibiúna Cotia 2, contra 6.696 na Alternativa Laranjeiras (diretriz Itapecerica) e 8.725 na Alternativa Embu Guaçu (diretriz Guarapiranga), gerando significativa vantagem para a Ibiúna Cotia em termos de menor impacto socioeconômico.

f) A comparação dos valores absolutos dos impactos, nas três alternativas selecionadas em cada diretriz, sem ponderação por bacia, favorece a Alternativa Ibiúna Cotia 2.

As **Figuras 4.4 e 4.5** mostram todas as alternativas estudadas e sua relação espacial com as bacias hidrográficas atravessadas, sua disposição nos municípios envolvidos, as tipologias de vegetação atravessadas e as Unidades de Conservação presentes na região.




4.2.4. Seleção da Solução para a Concepção do SPSL

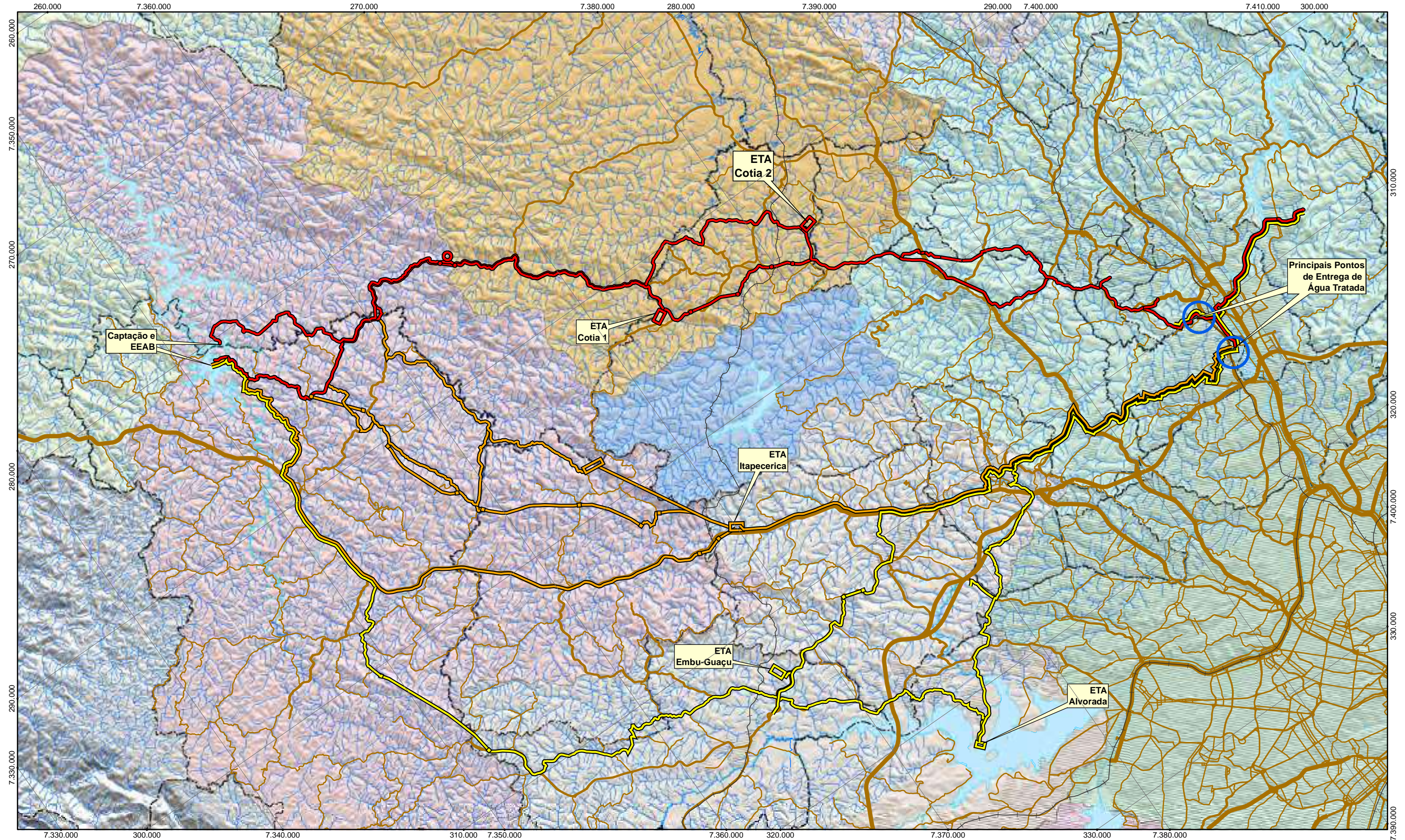
Considerando os aspectos econômicos, técnico-operacionais e sócio-ambientais expostos anteriormente, a **Alternativa Ibiúna Cotia 2**, apresentada nas Figuras 4.3, 4.4 e 4.5, mostrou desempenho superior em quase todos os fatores analisados, em muitos casos por margem bastante significativa, sendo ela, portanto, a alternativa de concepção selecionada para detalhamento no projeto básico do SPSL. A **Tabela 4.3** ilustra a situação de hierarquização das alternativas.

TABELA 4.3 - HIERARQUIZAÇÃO DAS ALTERNATIVAS

ESTUDO DE CONCEPÇÃO - SISTEMA PRODUTOR SÃO LOURENÇO										
QUADRO RESUMO DE VANTAGENS E DESVANTAGENS DAS ALTERNATIVAS ESTUDADAS										
DIRETRIZ ==>		GUARAPIRANGA			ITAPECERICA				IBIÚNA / COTIA	
Item	Composição das Alternativas ==>	AAB-1 Santa Rita Alvorada	AAB-1 Alvorada	AAB-2 Embu Guaçu	AAB-3 Regis	AAB-4 Padeiros 1	AAB-5 Padeiros 2	AAB-6 Laranjeiras	AAB-7 Cotia 1	AAB-7 Cotia 2
		AAT-1	AAT-1	AAT-2	AAT-3	AAT-3	AAT-3	AAT-3	AAT-4 /1	AAT-4 /2
ASPECTOS TÉCNICO-OPERACIONAIS										
1	Facilidades e Dificuldades Construtivas									
	Comprovação das Tecnologias Previstas									
	Confiabilidade									
	Eficiência Energética									
	Economicidade dos Insumos Básicos									
	Facil. Dificuld. Operacionais / Manutenção									
	Flexibilidade e Segurança Operacional									
	Padronização Materiais e Equipamentos									
ASPECTOS ECONÔMICO-FINANCEIROS										
2	Investimento + VP Energia Elétrica (R\$)									Menor Preço
ASPECTOS SÓCIO-AMBIENTAIS										
3	Impacto Ambiental Geral das Obras									
	Impacto no Ambiente Natural									
	Impacto Socioeconômico									
	Indução à Ocupação em APRM									

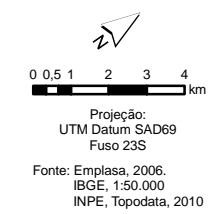
LEGENDA

- Alternativas Mais Vantajosas 
- Alternativas Intermediárias 
- Alternativas Menos Vantajosas 



Legenda

Limite de Município	Ferrovias	Alternativas Estudadas	Bacias Hidrográficas	Bacia Juquia
Rodovia Pista Dupla	Massas d'Água	Diretriz Cotia	Bacia Alto Cotia	Bacia Tietê
Rodovia Pista Simples	Hidrografia	Diretriz Guarapiranga	Bacia Billings	Bacia de Itapararanga
Estradas Secundárias	Áreas Urbanas	Diretriz Itapecerica	Bacia do Res. Cachoeira do França	Bacia do Médio Tietê/Sorocaba
			NOME	



Sistema Produtor São Lourenço - SPSL

Alternativas Estudadas
Bacias Hidrográficas

Escala 1:200.000 Fig. 4.4

4.2.5. Alternativas Tecnológicas: ajustes na concepção selecionada

No processo de elaboração do projeto básico, a alternativa selecionada Ibiúna Cotia 2 foi sendo detalhada em termos de soluções técnicas para as instalações do sistema hidráulico, a partir do maior conhecimento da realidade física e ambiental da área de intervenção e dos condicionantes técnicos e operacionais do empreendimento. A seguir, destaca-se as melhorias que envolvem variáveis e ganhos sócio-ambientais.

Tomada de Água: várias alternativas de tomada de água no reservatório foram estudadas: Captação flutuante, Captação tubular e Captação em canal. Após avaliações técnico-operacionais, de custo de investimento e de impacto ambiental, a alternativa de captação em canal foi selecionada, em função de critérios técnicos e por não oferecer riscos de poluição ou de segurança às pessoas.

Adução de Água Bruta por Gravidade: para usufruir a vantagem econômica e ambiental representada pela tarifa horo-sazonal de energia elétrica por operar o sistema de recalque fora do horário do pico, o subsistema de adução de água bruta requer a presença de um Reservatório de Compensação de Água Bruta (RCAB) no trecho por gravidade, a montante da ETA, que permita liberar uma vazão constante de 4,7 m³/s para alimentar a Estação. O RCAB na área da ETA permite posicionar a reserva de água em ponto localmente alto, logo a montante do sítio de tratamento, e utilizar estrutura em fundação direta, pois apóia sobre superfície terraplenada resultante de corte. Essa localização oferece maior segurança e facilidade operacional, pois a área da ETA já constitui uma grande área operacional. Com o RCAB na área da ETA, uma Chaminé de Equilíbrio de Água Bruta (CEQ-AB) torna-se necessária no ponto alto do traçado para controlar as pressões transitórias. A topografia local permite que a CEQ-AB possa apoiar integralmente sobre superfície em corte, com estrutura em fundação direta.

Recalque de Água Tratada: o sistema de adução de água tratada foi idealizado, inicialmente, com Estação Elevatória de Água Tratada (EEAT) na área da ETA, a qual bombearia diretamente até o Reservatório de Compensação de Água Tratada (RCAT) Granja Carolina, localizado a cerca de 13,65 km de distância da EEAT. Por haver alguns pontos altos no caminho, onde havia o risco de o traçado cortar a linha piezométrica em determinadas situações operacionais, resolveu-se adotar uma Chaminé de Equilíbrio de Água Tratada (CEQ-AT) em ponto alto junto à estrada de Caucaia, a 3,1 km de distância da EEAT, com adução por gravidade nos restantes 10,3 km de adutora de água tratada até o RCAT. A inclusão da CEQ-AT permitiu eliminar o problema de eventual insuficiência de nível piezométrico e reduzir a extensão da linha de recalque, facilitando o controle das pressões transitórias em caso de falha no suprimento de energia.

Adução de Água Tratada por Gravidade: uma característica marcante do sistema de adução de água tratada é a maior parte ocorrer por gravidade e a presença de várias estruturas de controle de pressão, projetadas para dissipar energia e reduzir a pressão no ponto de interligação com algumas subadutoras do Sistema Integrado Metropolitano (SIM). A maior disponibilidade energética no sistema adutor de água tratada foi utilizada, em parte, para otimizar (reduzir) o diâmetro da tubulação na alça principal, admitindo maior perda de carga na linha por gravidade e reduzindo os custos e impactos da implantação do sistema. Em função dessa facilidade e das derivações ao longo do traçado, o diâmetro da adutora de água tratada foi reduzido para 1800 mm até a derivação para interligação com o sistema Baixo Cotia; para 1500 mm desse ponto até a derivação para o reservatório Gênese; e para 1200 mm até o final da alça principal, na interligação com a adutora Carapicuíba Tamboré.

Túnel Abrigo: os túneis-abrigo considerados no estudo de alternativas tinham seção circular com diâmetro de 8,0 m, espaço necessário para operar com guindastes dentro do túnel, de forma a movimentar segmentos de tubulação de Ø 2100 mm. O traçado selecionado ficou com um túnel curto, com 1.011 m de extensão, a maior parte em rocha, para instalação de tubulação de 1800 mm. No detalhamento do projeto, considerou-se a alternativa de também atravessar em túnel trecho de 379 m sob a rua Silverstone, na

divisa de Itapevi e Jandira, para evitar a afetação de densa ocupação residencial lindeira. Em face da curta extensão dos túneis, buscou-se uma solução construtiva com túnel de 3,60 m de diâmetro, o que permite reduzir custos de construção e limitar o volume de material excedente destinado a botafora.

Subadutora Gênese: A região do município de Santana de Parnaíba ao norte do rio Tietê é atualmente atendida por sistema isolado de abastecimento de água. A concepção do SPSL considerou, desde o início, o interesse de implantar nessa região um novo setor – o setor Gênese, integrando-o ao SIM e com abastecimento a partir do Sistema Produtor São Lourenço. Vários traçados alternativos foram estudados para esta subadutora, tendo sido dada preferência ao caminhamento em longo trecho por avenidas marginais ao rio Tietê, primeiro pela margem esquerda e depois pela margem direita, visando evitar a passagem do traçado pela área central de Alphaville.

4.2.6. Alternativas de Suprimento Elétrico para todo o SPSL - LT

Os estudos de alternativas de acesso ao sistema de energia elétrica em alta tensão, para suprimento das unidades do SPSL, foram desenvolvidos para a alternativa Ibiúna Cotia 2, selecionada. As cargas estão concentradas na estação elevatória (EEAB, 35 MW) e, em menor magnitude, na estação de tratamento de água (ETA / EEAT, 6 MW). A carga da EEAB está localizada no município de Ibiúna, e a da ETA / EEAT em Caucaia do Alto, Cotia.

Alternativas técnico-institucionais

A Sabesp poderá adquirir a energia elétrica para a EEAB tanto da CPFL como da AES Eletropaulo, uma vez que a cooperativa local de eletrificação CETRIL, permissionária de energia elétrica nessa região, comunicou à ANEEL não ter condição técnica nem interesse de suprir a carga do SPSL. A Sabesp estabeleceu contatos iniciais com a CPFL Piratininga para fornecimento de energia à EEAB, e também consultou a AES Eletropaulo.

As possíveis fontes de suprimento de energia do Sistema Interligado Nacional para a potência requerida na captação e EEAB (35 MVA) estão situadas: (i) em Ibiúna e Cotia, em vários possíveis pontos de interligação com LTs em 88, 138 e 230 kV; (ii) em Embu Guaçu, na subestação Embu Guaçu de 440/138 kV da ISA/CTEEP; (iii) ao longo de LTs em 230 ou 440 kV, em Ibiúna ou São Lourenço da Serra, considerando a construção de nova subestação de 230 ou 440/138 kV no local da derivação.

O sistema de geração da CBA concentra a produção das UHEs França e Fumaça (65,9 MW instalados) na Subestação França, de onde uma linha de transmissão de uso restrito da CBA em 88 kV transporta a produção dessas usinas até a fábrica da CBA, no município de Alumínio, SP, em extensão total de 54 km. A Subestação França ou a LT estão situadas a cerca de 5 km da captação do SPSL, com o que, em tese, elas constituiriam a fonte de energia mais próxima do Sistema São Lourenço.

Ainda em tese, a solução ideal seria um acordo comercial / institucional de troca de energia, mediante o qual a Sabesp utilizaria parte significativa da energia de França e Fumaça na operação da captação e da EEAB, e reporia quantidade equivalente de energia, comprada no mercado, injetando-a no sistema da CBA nas proximidades da fábrica de Alumínio. Esta solução reduziria significativamente o investimento em alimentação elétrica e, principalmente, reduziria o impacto ambiental do SPSL como um todo, pois os impactos ambientais das demais alternativas de LT são maiores, em muitos aspectos, que os impactos de todo o circuito hidráulico do SPSL.

Entretanto, a concessão da ANEEL é para uso próprio da CBA, com o que a energia das UHEs França e Fumaça não está disponível no mercado. A CBA tampouco dispõe de excedentes, uma vez que o conjunto de usinas da Votorantim Energia em todo o país abastece pouco mais da metade da energia requerida na planta de produção de alumínio no município homônimo (total de 860 MW).

Em face dessa restrição institucional, a Sabesp estruturou a concepção de suprimento elétrico do SPSL com base em alternativas reais, fundadas nos mecanismos do mercado de

energia elétrica estabelecidos na legislação federal. Os estudos foram realizados em duas etapas: (i) a CPFL Piratininga elaborou estudo preliminar de viabilidade técnico-econômica de conexão elétrica da EEAB ao seu sistema; e (ii) a Sabesp elaborou estudo comparativo de custos para o SPSL como um todo.

Após diversas avaliações de indicadores técnicos e de custo, adotou-se uma solução de suprimento elétrico a partir da subestação Embu Guaçu da CTEEP (situada junto da cidade de Embu Guaçu), mediante linha de transmissão em torre, em 138 kV, circuito duplo, até a área da captação, junto ao reservatório Cachoeira do França. Os parâmetros de projeto adotados para a LT foram fornecidos pela CPFL. A distância em linha reta é de 37,5 km.

Alternativas locacionais para a LT

Foram analisadas 12 alternativas de traçado, incluindo dois traçados diretos em linha reta, que abrangem um leque amplo de possibilidades que explora os corredores possíveis entre os pontos inicial e final da LT, com combinações entre trechos comuns e trechos diferentes entre alternativas. A opção por LT em torre ou em poste em cada trecho segue os seguintes critérios: (i) LT em torre junto de LT existente, ou em corredor mais antropizado, ou onde não há conexão por estrada vicinal; (ii) LT em poste onde há vegetação mais densa e existe a possibilidade de acompanhar uma estrada vicinal.

No primeiro momento, os traçados alternativos foram formulados de maneira simplificada, sem verificação da topografia do terreno ou locação de torres, pois o objetivo nessa etapa era apenas identificar uma ou mais diretrizes com melhor desempenho em termos de menor extensão e menor impacto ambiental. Fora a alternativa que segue em linha reta, as demais alternativas buscaram explorar os dois principais corredores viários abertos no sentido nordeste → sudeste: (i) a rodovia Régis Bittencourt; e (ii) a estrada dos Padeiros, os quais possuem trechos comuns. A diretriz preferencial estabelecida, de menor impacto sobre a vegetação, segue em poste em um trecho ao longo da estrada dos Padeiros.

O enfoque do estudo das alternativas locacionais foi predominantemente ambiental, buscando diretrizes de traçado que se afastassem pouco de um alinhamento retilíneo, mas minimizando a supressão de vegetação arbórea e abertura de clareiras, pois parte do trecho atravessado contém vegetação natural bastante conservada. A implantação da LT padrão especificada (em torre) requer o desmatamento de faixa de 11 m de largura para apoiar os cabos de ambos circuitos, prévio ao seu içamento, sendo permitindo depois nessa faixa a regeneração de vegetação de porte baixo. Adicionalmente, faixas laterais de 9,50 m de largura de cada lado requerem corte seletivo de vegetação, para assegurar distâncias mínimas de segurança entre o topo da vegetação e os condutores, perfazendo uma faixa de 30 m de largura com potencial afetação da cobertura arbórea.

A comparação entre as diretrizes de traçado, registradas na **Figura 4.6**, foi feita com base na área afetada dos vários tipos de vegetação existente na faixa de 30m de largura nos trechos em torre, e de 6m de largura nos trechos em poste, sendo a vegetação em estágio médio e avançado o principal indicador de impacto ambiental das alternativas de traçado

As extensões das alternativas variaram entre 41,0 e 47,6km (com exceção do traçado reto em dois segmentos), o que representa acréscimo de 12% a 30% em relação à mínima extensão possível em linha reta.

O impacto do desmatamento apresenta resultados bem característicos. Todas as alternativas integralmente em torre afetam cerca de 62-67 ha de capoeira em estágio médio ou avançado, embora sigam rotas bastante distintas. As alternativas com trecho significativo em poste (onde a afetação é em faixa de 6m, ao invés de 30m) afetam da ordem de 27-28 ha dessa mesma vegetação. O fator decisivo na magnitude do impacto de desmatamento é a largura da faixa de servidão, e a possibilidade da LT percorrer em poste trechos em que há cobertura vegetal significativa (estágio médio), sem alternativa de desvio por áreas mais antropizadas.

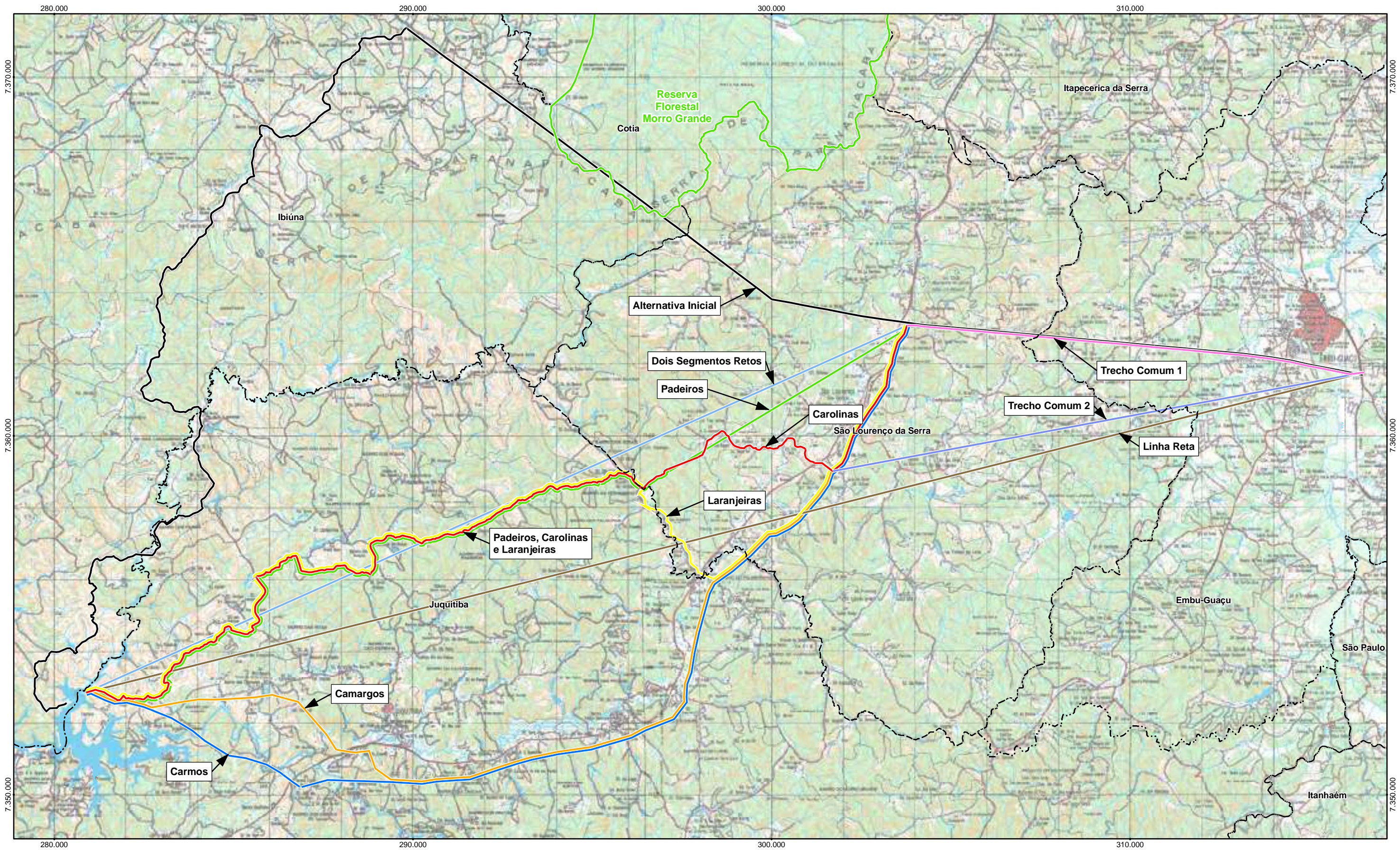
A alternativa denominada Carolinas 2 apresentou a condição mais favorável de menor impacto sobre a vegetação de maior relevância ambiental, afetação equivalente de áreas

ocupadas com “outros usos” e também uma extensão na média de todas as alternativas estudadas (43,7km, 19% superior à distância em linha reta).

As alternativas ao longo do corredor da Régis Bittencourt causam uma afetação significativa na vegetação de melhor qualidade, em área similar à de um simples traçado em linha reta que não procura desviar de qualquer maciço de vegetação. Embora esses traçados procurem desviar de maciços de mata, isso é difícil de conseguir, pois assim que o traçado se afasta um pouco da rodovia ocorre vegetação significativa, sem corredores contínuos previamente antropizados.

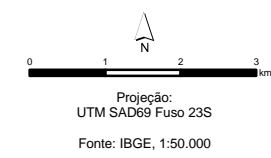
Com base nestes elementos (menor afetação de vegetação de melhor qualidade e extensão comparável às outras alternativas), considerou-se que a Alt. Carolinas 2 constitui a diretriz preferencial para o desenho do Traçado Referencial da LT.

O traçado referencial da linha de transmissão selecionada tem uma extensão de 40,36km desde a subestação Embu Guaçu de ISA / CTEEP, atravessando territórios de Embu Guaçu (6,25km), São Lourenço da Serra (15,5km), Juquitiba (18,4km), chegando a Ibiúna na captação do SPSL e atravessando o reservatório de Cachoeira do França (0,20km).



Legenda

Limite Municipal	Alternativa Inicial	Camargos	Laranjeiras
Reserva Florestal Morro Grande	Trecho Comum 1	Carmos	Padeiros
	Trecho Comum 2	Linha Reta	Dois Segmentos Retos
		Carolinas	



Sistema Produtor São Lourenço - SPSL

Alternativas de Traçado Referencial
de Linha de Transmissão

Escala 1:100.000

Fig. 4.6

4.2.7. Alternativa Zero - Não Execução do Empreendimento SPSL

Os estudos de demanda efetuados mostram que o Sistema Integrado de Abastecimento de Água da RMSP operou em 2010 com disponibilidade total com garantia de 95% ($Q_{95} = 68,1 \text{ m}^3/\text{s}$), $1,5 \text{ m}^3/\text{s}$ inferior à demanda média estimada (de $69,6 \text{ m}^3/\text{s}$).

Não está havendo falta de água porque: (i) a situação hidrológica é favorável, e os mananciais dispõem de vazões superiores ao Q_{95} ; (ii) a capacidade nominal das ETAs é de $67,8 \text{ m}^3/\text{s}$, mas alguns sistemas produtores podem eventualmente produzir por algum tempo acima da sua capacidade nominal; e (iii) subsistem problemas de suprimento de água por limitações de capacidade ou falhas na adução em setores de abastecimento com IRA deficiente que abrangem 3,7 milhões de habitantes, com o que as demandas potenciais não podem manifestar-se de forma integral. Nessas condições, a vazão média de cerca de $65,5 \text{ m}^3/\text{s}$ produzida para o Sistema Integrado atende a demanda (em parte, reprimida).

O hiato entre disponibilidade e demanda tende a ampliar-se nos próximos 5 anos, chegando a uma faixa de déficit entre $3,4$ e $5,8 \text{ m}^3/\text{s}$ em 2015 (cenários dirigido e tendencial, respectivamente), mesmo considerando os significativos investimentos em redução de perdas em execução pela Sabesp, da ordem de R\$ 200 milhões por ano.

Nos próximos anos, as obras previstas de ampliação do SIM devem permitir superar muitas das limitações existentes em termos de capacidade de adução no sistema de distribuição, tornando real a demanda potencial estimada. O aproveitamento de alguns sistemas acima de sua capacidade nominal, em condições hidrológicas favoráveis, pode permitir atender as demandas na maior parte do tempo (com eventuais problemas nos dias de consumo elevado). Entretanto, condições hidrológicas desfavoráveis podem acontecer a qualquer tempo, colocando em risco a segurança do abastecimento da metrópole.

Os sistemas produtores em operação não têm condições de aumentar a sua disponibilidade hídrica firme. Pelo contrário, a tendência nos últimos 10-20 anos tem sido o crescimento de usos concorrentes e a redução das disponibilidades para abastecimento, conforme verificado nos estudos do Plano da Bacia do Alto Tietê (FUSP, 2007).

Caso o SPSL nem outro novo sistema produtor sejam implantados, o cenário prospectivo é de déficits crescentes no Sistema Integrado, e a permanência ou piora da regularidade de abastecimento nas zonas oeste, sudoeste e norte / noroeste da metrópole, como registram as **Figuras 3.3 e 3.4**, anteriores, e maior stress no uso dos Sistemas Guarapiranga e Cantareira. Em condições hidrológicas normais, esses sistemas procurarão trabalhar acima da sua capacidade, e redistribuir os déficits mediante suprimento dos setores em esquema de rodízio. Os reservatórios tenderão a operar com menor volume de reserva e, ocorrendo condições hidrológicas desfavoráveis (não necessariamente críticas), a possibilidade de um colapso no abastecimento será maior, e o esquema de rodízio deverá ser adotado de modo generalizado na metrópole.

Nesse caso, outros sistemas produtores precisariam ser desenvolvidos com urgência, envolvendo provavelmente reversões de águas de mananciais mais distantes, de custo maior e provável impacto ambiental maior.

A alternativa de fechamento do braço do Rio Pequeno (Billings), reversão para o braço do rio Grande e ampliação da ETA Rio Grande é uma ampliação já prevista no planejamento da Sabesp, mas ela acrescenta apenas $2,2 \text{ m}^3/\text{s}$ de vazão firme, e não resolve o abastecimento da zona oeste da RMSP, onde se concentram as maiores deficiências de suprimento.

A alternativa de reversão dos rios Itatinga e Itapanhaú, para reforço do Sistema Produtor Alto Tietê tem severas restrições técnicas, econômicas e ambientais, e situa-se no extremo oposto da zona oeste, aquela com maior carência de suprimento, o que obrigaria a executar pesadas obras adicionais de adução por dentro da malha urbana, com alto custo econômico e alto impacto socioeconômico.

5. CARACTERÍSTICAS DO EMPREENDIMENTO

O Sistema Produtor São Lourenço – SPSL abrange instalações lineares: adutoras de água bruta e água tratada, subadutoras e linha de transmissão, e diversas instalações localizadas: captação, estações elevatórias, subestações, Estação de Tratamento de Água (ETA), chaminés de equilíbrio, reservatórios, estruturas de controle. As principais características dessas instalações estão descritas no Capítulo 2 deste RIMA.

As **Figuras 2.1** e **2.2** (no capítulo 2) apresentam a disposição espacial do Projeto SPSL ao longo dos 11 municípios atravessados, onde pode se observar a localização das instalações hidráulicas (adutoras e obras localizadas), o acesso viário à captação e o traçado referencial da linha de transmissão.

5.1. VAZÃO DE PROJETO DO SPSL

A vazão de projeto está condicionada à vazão de reversão estipulada no Art. 5º do Decreto de 27 de junho de 1996 da Presidência da República:

“Art. 5º Fica preservado o direito de derivação das águas do Alto Juquiá, com reversão de até 4,7 m³/s, para abastecimento público da Região Metropolitana da Cidade de São Paulo.”

A vazão de dimensionamento do sistema de água bruta foi estabelecida em 6 m³/s considerando a operação das elevatórias durante cerca de 18,8 horas por dia, fora do horário de pico de energia, de forma a poder aproveitar o valor reduzido da tarifa horosazonal de energia elétrica e com a retirada diária do mesmo volume de água bruta autorizado para fins de abastecimento da RMSP.

A ETA foi dimensionada para a vazão média de diária de 5,0 m³/s, próxima à vazão autorizada de 4,7 m³/s, e para a vazão máxima diária de 6,0 m³/s, considerando o coeficiente do dia de maior consumo (K1) igual a 1,2.

Todo o sistema de adução de água tratada do SPSL foi dimensionado para a vazão máxima diária de 6,0 m³/s.

5.2. PROCESSOS CONSTRUTIVOS

5.2.1 Assentamento de adutora em vala

A **Tabela 5.1** apresenta as características técnicas e construtivas das adutoras de água bruta, água tratada e subadutoras, para cada diâmetro da tubulação.

TABELA 5.1 - CARACTERÍSTICAS DAS ADUTORAS E SUBADUTORAS

Item	Adutoras				Subadutoras	
	2100 mm	1800 mm	1500 mm	1200 mm	800 mm	400 mm
Diâmetro do tubo	2100 mm	1800 mm	1500 mm	1200 mm	800 mm	400 mm
Largura da vala (m)	3,70	3,40	3,10	2,80	2,30	1,60
Profundidade da vala (m)	4,00	3,70	3,40	3,10	2,70	2,30
Faixa de obras	8 a 12	7,70	7,40	7,00	6,00	5,50
<u>Faixa de Intervenção:</u>						
Em vias públicas	10 a 14	9,00	9,00	9,00	7,50	6,30
Fora de vias (m)	9,50	9,50	9,50	9,50	9,50	9,50
Faixa de servidão (m)	8,50					

A implantação de adutora de água bruta de Ø 2100 mm requer a utilização de faixa de obras com largura mínima de 12,00 m, pois além da vala e da faixa de trabalho adjacente, com total de 8 m de largura, há a necessidade de manter, durante a construção, pelo menos uma faixa de tráfego livre para circulação de veículos da obra e dos usuários do entorno, uma vez que a estrada constitui, geralmente, o único acesso ao local. A área de intervenção considera, ainda, 1 m a mais de cada lado da faixa de obras, seja para ajuste do greide mediante taludes laterais, ou para a colocação de tapumes ou sinalização.

No caso da adutora de água tratada e subadutoras, situadas em áreas mais urbanizadas, não se prevê alargamento da faixa de obra para desvio provisório do tráfego, pois isso em

geral requereria afetação de grande número de construções lindeiras. Portanto, a construção de adutora em vala em áreas urbanas requer a utilização de esquemas mais complexos de desvio de tráfego.

A faixa de obra mínima requerida para adutora de água tratada de 2100 mm, 1800 mm, 1500 mm e 1200 mm é, respectivamente de 8,00 m, 7,70 m, 7,40 m e 7,00 m. A faixa de intervenção considerada inclui cerca de 1,30 a 2,00 m a mais (faixa de 10 m para 2100 mm e de 9 m para os demais diâmetros) prevendo a necessidade de colocação de tapumes e sinalização viária.

Nas subadutoras de 800 mm e 400 mm a faixa de obras será, respectivamente, de 6,00 m e 5,50 m. A área de intervenção é prevista como uma faixa de 7,50 m e 6,30 m, respectivamente, também prevendo uma folga para a colocação de tapumes, assim como elementos de sinalização e segurança.

O projeto executivo detalhará os arranjos de obra de assentamento da adutora nas vias públicas.

Nos trechos em propriedades privadas, para qualquer diâmetro do tubo a faixa de obras e de intervenção é de 9,50 m e a faixa de servidão para efeito legal, será de 8,50 m.

A **Figura 5.1** registra a planta e perfil da vala a ser aberta, com largura variável de acordo com o diâmetro do tubo.

A seqüência construtiva de adutora e subadutora prevê cinco etapas principais:

a) Abertura da Faixa de Obras - envolve trabalhos de limpeza, terraplenagem e construção de dispositivos de controle de erosão e drenagem necessários à constituição da pista de serviço e do local de instalação das tubulações.

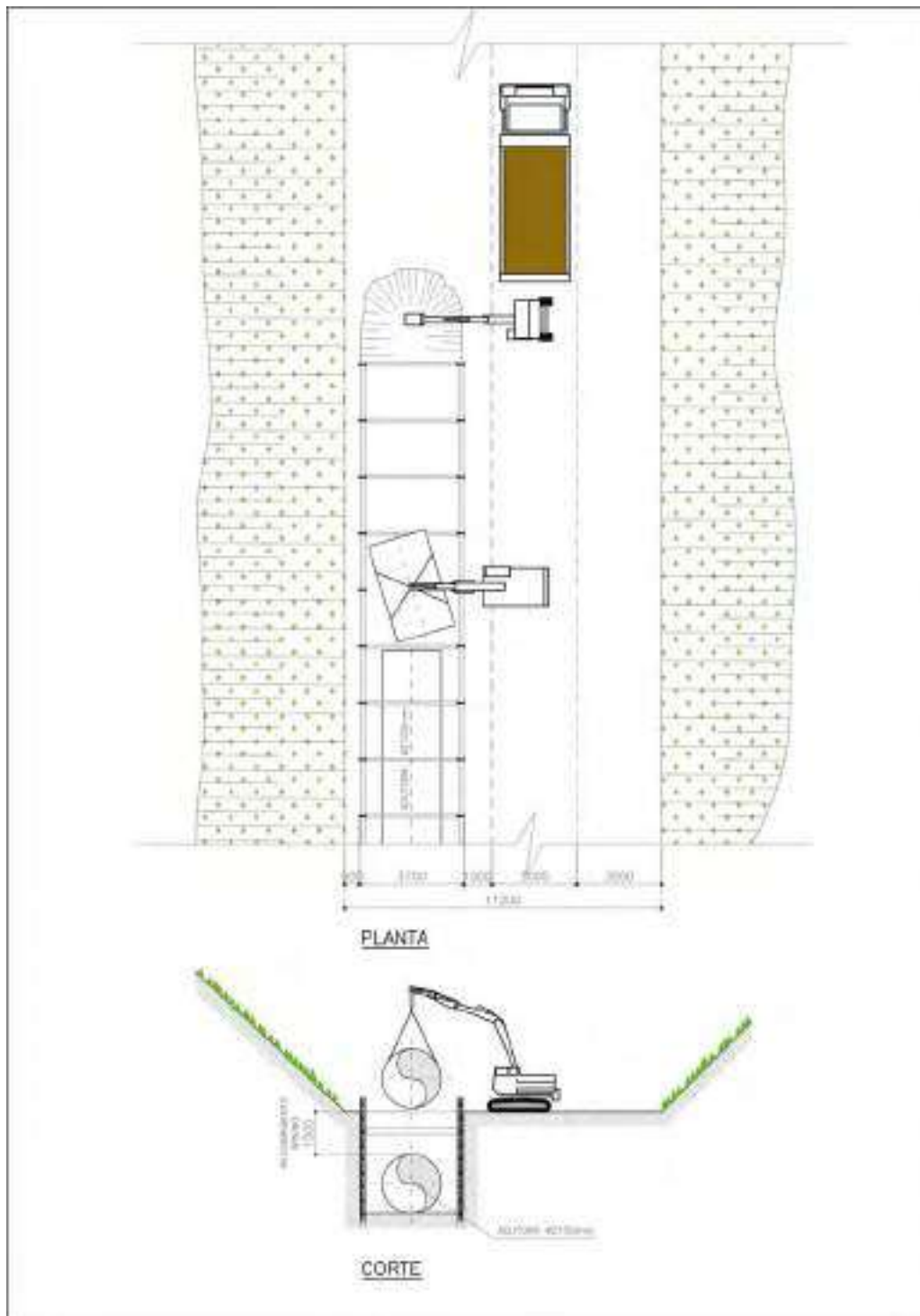
b) Abertura da Vala – Na escavação, o solo superficial orgânico será removido e repostado ao final das obras. A vala será aberta utilizando-se os seguintes procedimentos:

- Execução de pré-furo, para posterior cravação dos perfis metálicos utilizados no escoramento da vala;
- Utilização de bate estacas para cravação dos perfis metálicos;
- Execução das paredes de escoramento da vala com a colocação das pranchas de madeira para contenção das paredes laterais das valas;
- Escavação mecânica da vala por retro-escavadeira;
- Escavação manual do fundo da vala;
- Travamento transversal provisório (estroncamento) das paredes laterais através de hastes metálicas;
- Soldagem de mão francesa para o apoio de perfis longitudinais (longarinas);
- Soldagem das longarinas longitudinais e estroncas transversais entre as laterais.

c) Transporte e Manuseio de Tubos - As operações de transporte de materiais, especialmente dos tubos, deverão ser realizadas de acordo com as disposições das autoridades responsáveis pelo trânsito na região atravessada.

O transporte deverá ser feito de forma a não constituir perigo para o trânsito normal de veículos. Os tubos deverão ser distribuídos ao longo da pista, de maneira a não interferir com o uso normal dos terrenos atravessados.

FIGURA 5.1 - PLANTA E CORTE ESQUEMÁTICOS DA VALA E FAIXA DE TRABALHO DA ADUTORA



d) **Colocação dos Tubos** - A seqüência executiva para o assentamento da adutora prevê:

- Preparação do fundo da vala para receber tapete de areia para receber a tubulação;
- Execução de cachimbos;
- Descida da tubulação nas valas;
- Montagem da tubulação na vala juntando segmentos de tubos;
- Ajuste interno dos tubos para evitar a ovalização, antes do ponteamto de solda;
- Escoramento do tubo por haste metálica interna para evitar sua ovalização;

- Biselamento de junta para posterior solda;
- Execução do ponteamto de solda internamente e externamente ao tubo;
- Soldagem das juntas em 2 passes: passe raiz e passe de selagem;
- Teste de ultrassom com os transmissores soldados nas juntas, para maior aderência, detectando defeitos ocorridos no interior do cordão de solda;
- Limpeza mecânica das juntas para execução do revestimento em jato de areia seca;
- Pintura das juntas com primer;
- Aplicação do coal-tar enamel em duas camadas, com trincha e espátula, testando com holiday detector, para identificar imperfeições no revestimento;
- Aplicação de lã de vidro entre as 2 camadas de coal-tar enamel;
- Execução da envoltória de areia na tubulação, com adensamento;
- Retirada do escoramento da vala (despranchamento) para executar o reaterro.

e) Reaterro da Vala

- Espalhamento mecânico do reaterro sobre a vala e tubos;
- Recomposição do substrato (camada vegetal) nas áreas atingidas no seu nível original;
- Compactação mecânica do reaterro;
- Reconstituição de instalações e vegetações afetadas.

Se a adutora for implantada em via pública, a própria via serve posteriormente como acesso para manutenção. Se a adutora for implantada fora de via pública, a faixa de trabalho deve posteriormente constituir faixa de servidão, apta ao tráfego dos veículos da manutenção.

O leito estradal da maioria das estradas secundárias e vicinais da região dispõe de cerca de 6-8m de largura, com situações variadas de relevo, cobertura vegetal e ocupação das franjas adjacentes. Nestes casos, a primeira e principal ação geradora de impacto será a abertura de uma faixa adjacente à via com 4-6m de largura, para constituir uma faixa de trabalho para a construção da adutora com largura mínima de 12 m, de tal forma a permitir a continuidade do fluxo de veículos na mesma.

Em alguns setores em que as franjas adjacentes têm relevo relativamente plano, com pouca vegetação e sem maior ocupação antrópica, o alargamento temporário da faixa pode ser feito sem maiores interferências. Entretanto, outros trechos apresentam situações mais complexas, tais como:

- Bordas da estrada em corte, requerendo a execução de cortes adicionais no maciço adjacente;
- Estrada em aterro (ou em meia encosta) com áreas alagadas ou brejosas na lateral, requerendo aterramento do brejo;
- Vegetação de porte ou maciços florestais que chegam até a borda da estrada, requerendo supressão de vegetação em uma faixa lateral;
- Ocupações antrópicas na beira da estrada, especialmente na travessia de pequenos núcleos peri-urbanos e de bairros rurais, o que pode requerer relocação de população e atividades;
- Em quase todos os casos, a necessidade de relocação do posteamento de energia elétrica e telefonia ao longo da estrada.

O material escavado, mesmo que de boa qualidade, terá reaproveitamento apenas parcial na obra (~30%), pois o tubo será assentado sobre colchão de areia até 0,15m acima da sua diretriz superior, conforme projeto. A camada de reaterro será de cerca de 1,50m em trechos fora de estrada e de 1,20m onde se requeira a recomposição ou implantação de

camada de pavimento. Como critério geral, a escavação de vala gerará o movimento de materiais registrado na **Tabela 5.2**, variando segundo o diâmetro dos tubos.

TABELA 5.2 - VOLUMES DE MATERIAIS DAS VALAS

Diâmetro (mm)	Largura da Vala (m)	Profundidade da Vala (m)	Escavação (m ³ /m linear)	Areia (m ³ /m linear)	Reaterro (m ³ /m linear)	Excedente (m ³ /m linear)
2100	3,70	4,00	14,80	5,35	5,55	10,64
1800	3,40	3,70	12,58	4,54	5,10	8,60
1500	3,10	3,40	10,54	3,77	4,65	6,77
1200	2,80	3,10	8,68	3,03	4,20	5,15
800	2,30	2,70	6,21	2,00	3,45	3,17
400	1,60	2,30	3,68	0,98	2,40	1,47

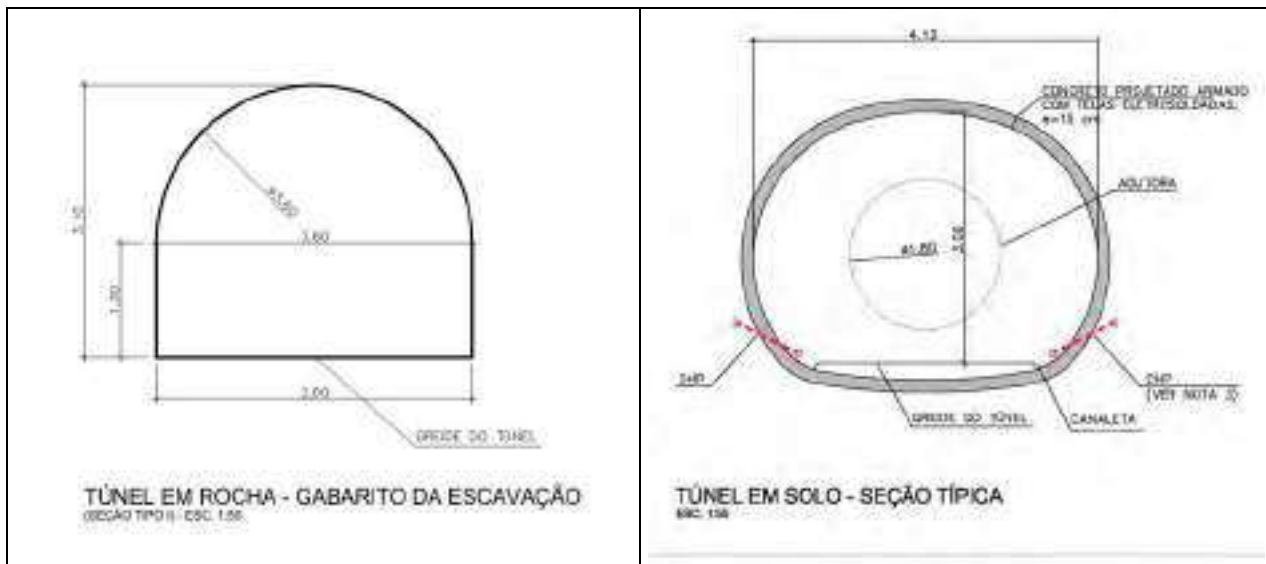
5.2.2 Assentamento de Adutora em Túnel

A construção da adutora de água tratada em túnel ocorrerá sob área de topo de morro com vegetação natural em propriedade privada onde segue por faixa de servidão de 8,0m de largura e extensão de 1011m em Cotia e sob a rua Silverstone em extensão de 378m, parte em Itapevi e parte em Jandira.

Em ambos os casos, terá seção do tipo "ferradura", consistente em semicírculo de 3,60 m de diâmetro, e escavação adicional na base em seção retangular com 3,60 m de largura por 1,30 m de altura, resultando em altura total de 3,10 m. O pequeno trecho de túnel em solo, nos extremos, tem seção oval um pouco maior, com 4,41 m de largura máxima por 3,50 m de altura máxima (**Figura 5.2**).

A superfície do túnel é protegida com concreto projetado com $e = 15$ cm, armado com telas eletrosoldadas fixadas com chumbadores.

FIGURA 5.2 - SEÇÃO TRANSVERSAL DO TÚNEL



Cada segmento do tubo será soldado em um dos extremos e o tubo soldado será movimentado por suportes sobre trilhos, posicionado no centro da seção do túnel. Após a realização de todos os testes, o espaço do túnel em volta do tubo será preenchido com solo-cimento.

As escavações no emboque e do desemboque serão reduzidas mediante contenções em solo grampeado. Prevê-se executar o túnel com duas frentes de ataque - emboque e desemboque - sem poços para frentes de ataque intermediárias. As escavações em ambos extremos deixam espaço suficiente para a entrada e saída de caminhões dentro do túnel.

A localização em planta do túnel pode ser visualizada na **Figura 2.2** (capítulo 2).

5.2.3 Travessias Subterrâneas de Rodovias

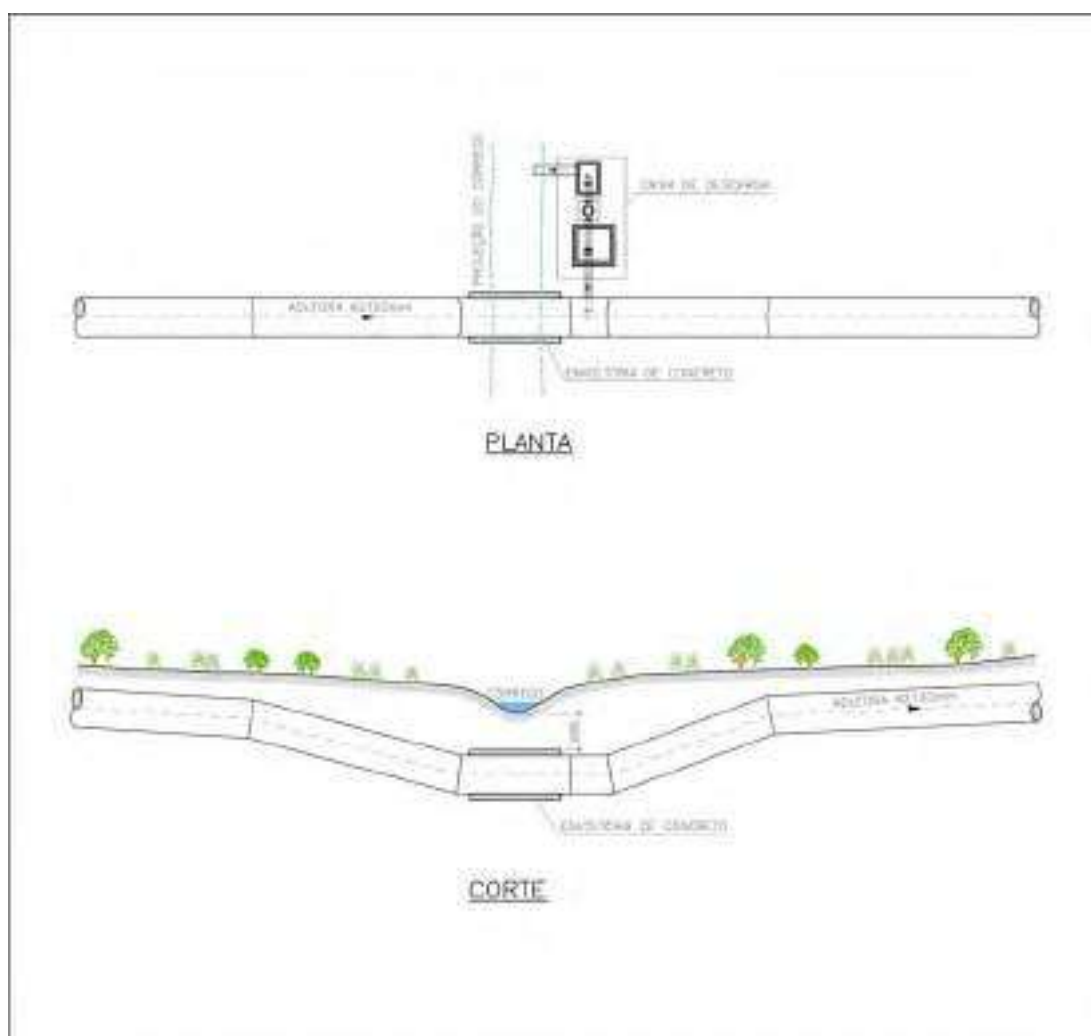
Haverá várias travessias por método subterrâneo, tal como sob a estrada Caucaia do Alto, rodovia Raposo Tavares, estrada da Roselândia, estrada Barueri-Itapevi e rod. Mal. Rondon. Essa escavação contará com dois furos cilíndricos de cerca de 1,60 m de cada lado das vias a vencer, a partir dos quais o túnel é escavado para a colocação de um tubo camisa, que abrigará, em seu interior, a adutora.

5.2.4 Travessias de Cursos de Água

Travessia subterrânea. A travessia de pequenos córregos e linhas de drenagem intermitente será feita em adutora enterrada, revestida em concreto. A execução da travessia requer o aterramento de áreas (em geral brejosas) para desvio da estrada vicinal, construção de corta-río para desvio do curso de água, rebaixamento do lençol freático, escavação para abertura de vala, instalação da tubulação e reaterro da vala, ensecamento do corta-río e reencaminhamento do fluxo pelo curso natural, aterramento do corta-río, escavação da vala e construção da adutora do outro lado.

A **Figura 5.3** registra planta e corte de uma travessia subterrânea de córrego típica.

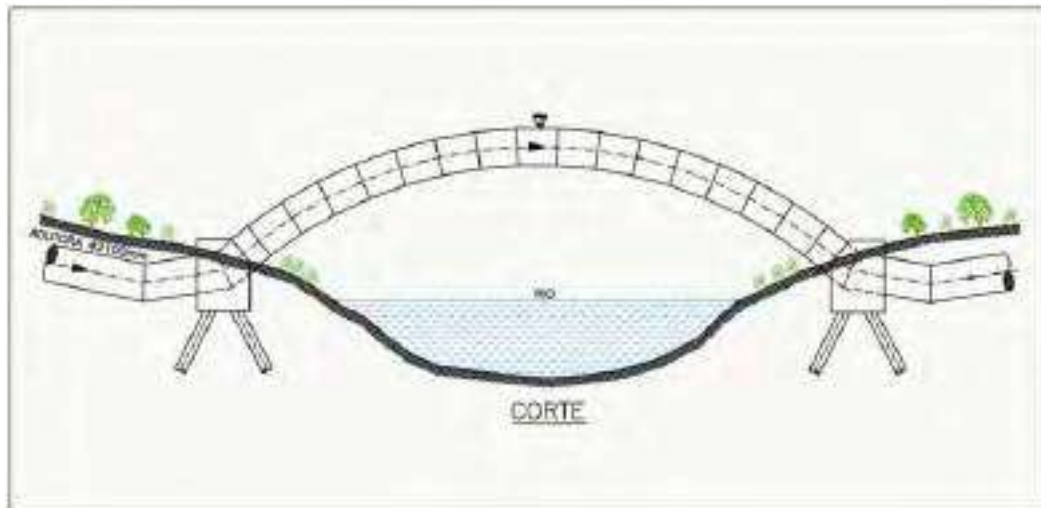
FIGURA 5.3 - PLANTA E CORTE ESQUEMÁTICOS DE TRAVESSIA SUBTERRÂNEA DE CÓRREGO



Travessia aérea. A travessia aérea dos rios maiores: Laranjeiras, Cotia e São João será realizada por meio de tubulação aérea, com a adutora formando um arco ou trapézio autoportante sobre o rio. Neste método há escavação nas margens para execução de vala e de bloco de ancoragem em concreto, mas não há interferência direta com o leito fluvial.

A **Figura 5.4** registra o corte esquemático de uma travessia aérea.

FIGURA 5.4 - CORTE ESQUEMÁTICO DE TRAVESSIA AÉREA DE CÓRREGO



5.2.5 Construção das Instalações do SPSL

As instalações do SPSL compreendem: captação, estações elevatórias de água bruta e água tratada, chaminés de equilíbrio, ETA, reservatórios de água bruta e água tratada, e instalações auxiliares menores.

As ações necessárias para a construção dessas instalações referem-se a: mobilização de mão de obra, máquinas e equipamentos, limpeza e terraplenagem da área; execução de escavações, cortes e aterro; execução de fundações e construção de estruturas de concreto; construção das instalações; instalação dos equipamentos; implantação de linha de transmissão de energia elétrica para suprimento das instalações; recomposição paisagística; recuperação das áreas alteradas / degradadas.

5.2.6 Canteiros de Obras

Os canteiros de obras serão detalhados na próxima fase de projeto executivo. Para efeito do EIA, assumiu-se que haverá canteiros em todas as instalações do SPSL e ao longo do traçado da adutora.

5.2.7 Insumos, Resíduos e Material Excedente

Estimativas precisas da produção e movimentação de insumos, resíduos e material excedente, assim como rotas e destinos somente estarão disponíveis após a definição dos métodos construtivos em cada instalação e em cada trecho de adutora, na etapa de projeto executivo.

As estimativas disponíveis baseiam-se no projeto básico do sistema de adução. A construção das adutoras de água bruta, água tratada e subadutoras devem gerar volumes de 1,18 milhão m³ de escavação, 877 mil m³ de material excedente e reaterro de 418 mil m³ de areia, fora a terraplenagem requerida na captação e na ETA. O material excedente será direcionado para aterros existentes ou a serem licenciados, e a importação de areia será de portos licenciados.

TABELA 5.4 - MOVIMENTAÇÃO DE MATERIAIS

Instalações	Municípios	Diâmetro (mm)	Extensão (m)	Escavação (m ³)	Excedente (m ³)	Areia (m ³)
Adutora de Água Bruta	Ibiúna	2100	32.640	483.072	347.289	174.624
	Juquitiba	2100	5.880	87.024	62.563	31.458
	Cotia	2100	9.719	143.841	103.386	51.998
Adutora de Água Tratada	Cotia	2100	2.599	38.465	38.465	13.905
	Vargem Grande Pta.	2100	2.729	40.389	29.030	14.600
		1800	467	5.875	4.017	2.119
	Cotia	1800	9.452	118.906	81.306	42.897
		Túnel	1.011	9.877	9.877	-
	Itapevi	1800	3.607	45.400	31.000	16.400
		Túnel	251	2.500	2.500	-
	Jandira	1800	2.090	26.300	18.000	9.500
		Túnel	127	1.200	1.200	---
	Barueri	1800	3.404	42.822	29.281	15.449
		1500	2.709	28.553	18.349	10.201
		1200	1.415	12.282	7.290	4.289
	Carapicuíba	1200	893	7.751	4.601	2.707
Gênesis	Barueri	800	5.460	33.907	17.330	10.930
	S. Parnaíba	800	4.734	29.398	15.026	9.477
Tupã	Barueri	800	1.002	6.222	3.180	2.006
Mirante	Jandira	400	859	3.161	1.264	843
Atalaia	Cotia	800	2.308	14.333	7.326	4.620
Total			93.356	1.181.278	877.280	418.023

5.2.8 Bota-Foras

O material excedente da escavação será gerado de forma distribuída ao longo da extensão do SPSL. Os locais de disposição de material excedente serão definidos no projeto executivo. Deverão ser indicados bota-foras licenciados ou novas áreas a licenciar e a definição das rotas de transporte. Poderão ser selecionadas áreas de antigas minerações, acessíveis pelas principais rodovias que dão acesso aos diversos trechos das obras, Régis Bittencourt, Raposo Tavares e Castelo Branco.

A Construtora será responsável pela escolha dos bota-foras licenciados ou de promover o licenciamento de novas áreas junto à Cetesb, assim como de obter prévia aprovação do Plano de Tráfego de Obra junto aos órgãos de tráfego dos municípios, especificando as rotas de transporte dos insumos das obras e dos materiais excedentes.

5.2.9 Mão de Obra

Baseado nos custos preliminares de obras estima-se um contingente de mão de obra de cerca de 2.500 pessoas, na média dos 3 anos de obra. Estimativas seguras da mão de obra requerida somente estarão disponíveis após a definição dos métodos construtivos em cada trecho, na fase de projeto executivo.

Parte dos trabalhadores não-especializados requeridos na construção das instalações de captação, trecho de adutora e reservatório de água bruta será contratada em Juquitiba e São Lourenço, locais mais próximos desse setor. Também serão contratados funcionários nos demais municípios onde serão implantadas as adutoras de água bruta e tratada e instalações, ou seja, Cotia, Vargem Grande Paulista, Itapevi, Jandira, Barueri, Carapicuíba e Santana de Parnaíba.

A logística de obra e a política de contratação de mão de obra serão analisadas em detalhe no projeto executivo, tendo em vista suas implicações em termos de custos, produtividade e impacto socioeconômico nos municípios. Esta questão é relevante no setor de água bruta, especialmente nos trechos de montante, entre a captação e a chaminé de equilíbrio (CEQ-AB), onde os núcleos urbanos mais próximos – Juquitiba e São Lourenço – estão situados na bacia do manancial. A questão não é relevante no setor de água tratada, que atravessa áreas urbanas com abundante oferta de mão de obra.

A alternativa de maior inserção regional consistiria em privilegiar a contratação de mão de obra local e promover que os trabalhadores de fora fixem residência em cidades próximas, desestimulando a instalação de alojamentos nos canteiros de obra. Esta política promoveria um crescimento temporário da população e atividades econômicas em Juquitiba, e em menor proporção em São Lourenço, acarretando também maiores demandas de habitação, infra-estrutura e serviços públicos.

A alternativa contrária – de enclave consistiria em distribuir cotas limitadas de contratação em cada município, de acordo com estimativas de disponibilidade de mão de obra, e desestimular o assentamento de trabalhadores nas cidades próximas obrigando às empreiteiras a alojar os trabalhadores “sozinhos” nos canteiros de obra durante a semana e levá-los de volta para os locais de origem nos finais de semana. Nesse caso, uma parcela importante dos trabalhadores seria mobilizada a partir de Cotia e Itapeverica da Serra, por exemplo. A absorção de mão de obra em Juquitiba e São Lourenço seria menor, com menores benefícios para a economia local, mas também com menor impacto negativo de problemas sociais e de pressão de demanda sobre os serviços públicos.

5.2.10 Acessos às Obras

Diversos acessos serão utilizados ao longo do traçado e instalações diversas, como descrito na seqüência. Nas áreas mais próximas à captação os acessos a serem utilizados são estradas vicinais, a maioria sem pavimento e utilizadas por fluxos pouco intensos e recreacionais, o que causará incômodos de movimentações de obras aos usos lindeiros. Já no trecho em que a adutora alcança as franjas urbanas ao norte de Cotia, a movimentação de obras por estradas, avenidas e ruas urbanas causará transtornos aos usos mais densos lindeiros e riscos à segurança dos usuários.

5.2.10.1 Acesso à Captação, Estação Elevatória e trecho inicial da AAB e Chaminé de Equilíbrio, desde a rodovia Régis Bittencourt

O principal acesso viário às obras da captação e adutora de água bruta será pela rodovia Régis Bittencourt, com saída na altura do km 314, no bairro Palmeirinhas, e seguindo pela estrada das Laranjeiras, inicialmente próximo da divisa Juquitiba – São Lourenço da Serra, e depois da divisa Juquitiba – Ibiúna. O acesso viário segue pela estrada Manoel Maia e pela estrada da Sama, até próximo das instalações da Fazenda Sama.

A partir deste ponto, o acesso viário bifurca. O acesso em direção à captação acompanha o traçado da adutora de água bruta: segue rumo sul pela estrada Sebastião Xavier e sua continuidade na estrada Sama, até o encontro com a estrada dos Farias. O acesso viário e a adutora seguem pela estrada dos Farias e pela estrada da Eva. O acesso viário entra em Ibiúna na ponte sobre o rib. Laranjeiras, logo passa junto de instalações de manutenção da Fazenda Sama, e depois segue por estradas particulares das fazendas Sama e Editora 3, utilizadas para transporte de toras de madeira de reflorestamento.

O acesso em direção à Chaminé de Equilíbrio será pela estrada da Sama, como indicado acima, com desvio para leste por pequeno trecho pela estrada Sebastião Xavier, travessia da ponte sobre o rib. Laranjeiras, entrada em Ibiúna pela estrada municipal Juquitiba-Ibiúna e continuação pela estrada Verava.

Estima-se que o referido acesso viário pela estrada das Laranjeiras será utilizado para a implantação de todo o trecho por recalque da adutora de água bruta e da chaminé de equilíbrio.

As estradas em terra precisarão de melhorias prévias ao início das obras, para suportar o tráfego intenso de veículos, máquinas e caminhões das obras. As intervenções podem abranger alargamentos da caixa viária, eventuais ajustes de traçado, melhorias no sistema de drenagem, substituição ou reforço de pontes e reforço das camadas do pavimento.

Também deverá ser implantado dispositivo de acesso e retorno no entroncamento da rodovia Régis Bittencourt com a estrada das Laranjeiras, pois o retorno existente situa-se relativamente distante.

O acesso à captação desde a rodovia Régis Bittencourt (com extensão total de cerca de 33,8 km) deverá assegurar condições para o transporte de cargas e equipamentos pesados (bombas, comportas, etc.) a serem instalados na captação e, posteriormente, para a circulação de veículos envolvidos na manutenção do sistema.

5.2.10.2 Acesso à ETA e a trecho da AAB, desde a rodovia Raposo Tavares

O acesso viário para a implantação do trecho por gravidade da adutora de água bruta (entre a chaminé de equilíbrio e a ETA) provavelmente será pela rodovia Raposo Tavares, estrada de Caucaia e estradas vicinais de Cotia e Ibiúna.

Desde essa rodovia o acesso à ETA e adutora ocorrerá pela estrada Caucaia do Alto, onde há um trevo, de pista simples e asfaltada, e pela estrada dos Pereiras, em terra mas em boas condições de largura e manutenção. O trecho da adutora de água bruta para o sul também poderá ter acesso desde a rodovia Raposo Tavares, seguindo essas estradas e depois as estradas Água Espriada, Nhanduca, Santana. Essas estradas, embora em terra, têm largura e condições de receber o tráfego da obra.

5.2.10.3 Acesso a trecho de AAT ao norte da Rodovia Raposo Tavares até próximo da estrada da Roselândia

O acesso desde a rodovia Raposo Tavares ocorrerá no trevo para Caucaia do Alto, no km 32,3, até o encontro da rua Guabiobas, seguindo pelas ruas Mogno e Recanto Leste e seguindo em faixa de servidão por dentro de área particular.

5.2.10.4 Acesso a trecho da AAT entre estrada da Roselândia e rod. Mal. Rondon

O acesso às obras da adutora poderá ocorrer desde esta estrada pelo sul, adentrando a estrada dos Pitás que ela segue como diretriz. Esta estrada, com largura média de 5m, terá que ser ampliada no seu trecho não asfaltado. Nas franjas urbanas de Itapevi, Jandira e Barueri há várias estradas, avenidas e ruas que poderão ser utilizadas como acessos às obras: a estrada estadual Itapevi Barueri (pista dupla), a avenida Aníbal Correa, a estrada Antonio João (ambas com pista simples), a av. José Dias da Silva, av. Bariloche, e av. Marco Antonio Calegari, com pista dupla, que acessa a rodovia Mal. Rondon.

5.2.10.5 Acesso ao Trecho da AAT ao norte da Rodovia Mal. Rondon até via férrea

Nesse trecho, acompanhando a várzea do Tietê, o acesso às obras da adutora deverá ocorrer desde a rodovia Mal. Rondon e alça de acesso à avenida Gen. Pedro da Silva. Desde essa avenida terá que ser aberto acesso até a travessia sob a via férrea, dentro da área da Sabesp da ETE Barueri.

5.2.10.6 Acesso ao Trecho da AAT ao norte da linha férrea

O acesso a este trecho ocorrerá por dentro das instalações da ETE Barueri até o acesso pela rua Laerte Cearense e rua da Consolação, que tem início na rodovia Castelo Branco.

5.2.11 Implantação da Linha de Transmissão

O traçado referencial da linha de transmissão considerada no estudo tem uma extensão de 40,36km desde a subestação Embu Guaçu de ISA / CTEEP, atravessando territórios de Embu Guaçu (6,25km), São Lourenço da Serra (15,5km), Jujutiba (18,4km), chegando a Ibiúna na captação do SPSL, atravessando o reservatório de Cachoeira do França (0,20km).

O traçado referencial e os impactos associados à linha foram delineados com base na consulta promovida pela Sabesp à CPFL. A CPFL forneceu também parâmetros e critérios técnicos para um projeto-padrão de LT em 138 kV, aplicável ao caso do SPSL. Os principais elementos são:

- Faixa de servidão e segurança com largura de 30m (15m para cada lado do eixo);
- Torres: estruturas metálicas autoportantes tipo K (padrão CPFL) para 2 circuitos trifásicos; suspensão tipo K1 e ancoragem tipo K4;
- Alturas mínima, média e máxima das torres: 24m, 30m e 50m, respectivamente.
- Fundações: fundação de concreto tipo tubulão e sapata, e fundações especiais conforme necessidade;
- Circuitos e fases: 2 circuitos trifásicos, disposição das fases vertical no mesmo circuito, disposição dos circuitos paralelos com faseamento invertidos;
- Cabos condutores: cabo condutor 336,4 MCM (Linnet) (1 cabo por fase);
- Cabo pára-raios: cabo de aço 9,53 mm de diâmetro EHS (1 cabo por circuito);
- Distância mínima do cabo ao solo: 8,50m
- Distância mínima do cabo ao topo das árvores: 4,34m;
- Distâncias elétricas de segurança: conforme norma CPFL GED-22 e NBR-5422;
- Espaçamentos verticais mínimos em relação os obstáculos: conforme norma CPFL GED-22 e NBR-5422.

As distâncias mínimas de segurança entre os cabos e obstáculos diversos são reguladas pela NBR 5422. A **Figura 5.5** ilustra as distâncias adotadas pela CPFL (conforme GED-22) para várias situações.

FIGURA 5.5 - ESPAÇAMENTOS VERTICAIS MÍNIMOS - LT

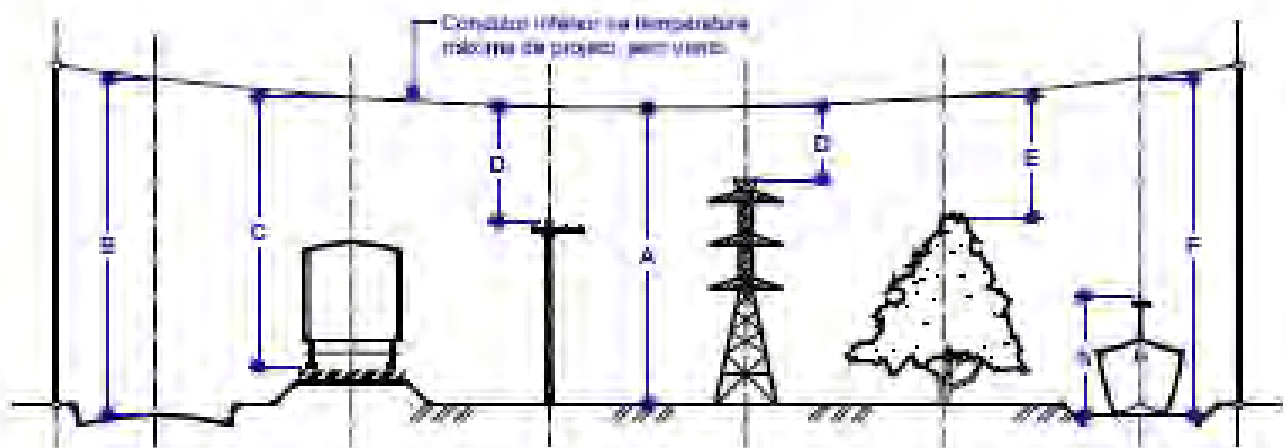


FIGURA 5.5 - ESPAÇAMENTOS VERTICAIS MÍNIMOS (CONT.)

DISTÂNCIAS VERTICAIS MÍNIMAS - metros					
Item	Distância	Travessia sobre:	Tensão da Linha - kV		
			138 - 88	69	34,5
1	A	Campo aberto com acesso somente a pedestres	6,30	6,00	6,00
2		Área utilizada por máquina agrícola	7,20	6,50	6,50
3	B	Ruas, avenidas ou carreadores rurais	8,40	8,00	8,00
4		Rodovia, pavimentadas ou não	8,70	8,00	8,00
5	C	Ferrovia não eletrificada ou não eletrificável	9,70	9,00	9,00
6		Ferrovia eletrificada ou eletrificável	12,70	12,00	12,00
7	D	Estrutura de ferrovia eletrificada	4,70	4,00	4,00
8		Linha de transmissão, rede de distribuição ou telecomunicação	3,50	3,00	1,80
9	E	Cultura adulta	4,00	4,00	4,00
10	F	Águas navegáveis $F = "h" + \text{valor à direita}$	2,70	2,00	2,00
11		Águas não navegáveis	6,70	6,00	6,00

Notas:

1. Para vão em suspensão acrescentar 0,02b - itens 4 a 10 - à distância vertical mínima, onde "b" é a distância em metros entre o eixo do obstáculo e o eixo da estrutura mais próxima.
2. Para vão ancorado em uma estrutura, acrescentar à distância vertical mínima - itens 4 a 10 - o aumento de flecha pelo rompimento do condutor no vão adjacente, lado da suspensão.
3. Para o item 10, "h" é a altura do maior mastro, fixado pelo responsável pela hidrovia. Adotar para a distância vertical mínima "F" o maior valor obtido entre os itens 10 e 11.
4. Para vão horizontal entre 700 e 1.000 metros, acrescentar 0,50 metro ao valor da distância vertical mínima. Para vão acima de 1.000 metros, acrescentar 1,00 metro ao valor da distância vertical mínima.
5. Para o item 8, considerar a tensão "kV" mais elevada.

Adotou-se a NBR 5422/1985 que estabelece as seguintes diretrizes quanto à limpeza da faixa (item 13):

13.1 Onde for necessário, deverá ser prevista uma faixa limpa com largura suficiente para permitir a implantação, operação e manutenção da linha.

13.2 O desmatamento da faixa deverá ser reduzido ao mínimo estritamente necessário para assegurar condições satisfatórias de construção, operação e manutenção da linha.

O revestimento vegetal existente na faixa deve ser objeto de limpeza seletiva segundo critério mostrado na Figura 22 (Anexo A), que representa um corte transversal em qualquer ponto ao longo do vão. São permitidas simplificações no critério acima, nos casos de faixas estreitas, com a adoção de apenas um ou dois níveis de altura de vegetação. A altura mínima H deverá ser calculada conforme a expressão

Obs: $H = 4,34$ m neste caso, conforme informado pela CPFL.

13.3 Se o revestimento vegetal na faixa de segurança for considerado de preservação permanente, o mesmo não poderá ser desmatado. É permitido tão somente a execução de clareiras nos locais de locação e montagem dos suportes. Após a montagem da linha é permitida a utilização da faixa para fins de manutenção.

13.4 Quando a linha atravessar áreas de canavial, recomenda-se proceder à erradicação total dos canaviais existentes na faixa de segurança.

13.5 Recomenda-se manter as árvores situadas fora da região de balanço dos condutores com altura tal que, caso a árvore possa vir a cair em direção à linha, em momento algum a distância aos condutores seja inferior a (calculado: 0,85m) e aos suportes e/ou estais seja inferior a 0,5m.

13.6 A limpeza da faixa de segurança e a construção de estradas de acesso devem ser executadas procurando-se limitar ao máximo seu impacto sobre o meio ambiente. A vegetação rasteira deve ser sempre preservada, com o objetivo de evitar erosão.

13.6.1 Devem ser evitados desmatamentos e cortes no terreno que desencadeiem ou acelerem processos de erosão e/ou afetem mananciais existentes na região.

13.6.2 Nas travessias de grotas profundas ou em outras situações onde a altura dos condutores em relação ao solo for significativa, a vegetação deve ser preservada, limitando-se o corte de árvores ao estritamente necessário à implantação, operação e manutenção da linha de transmissão.

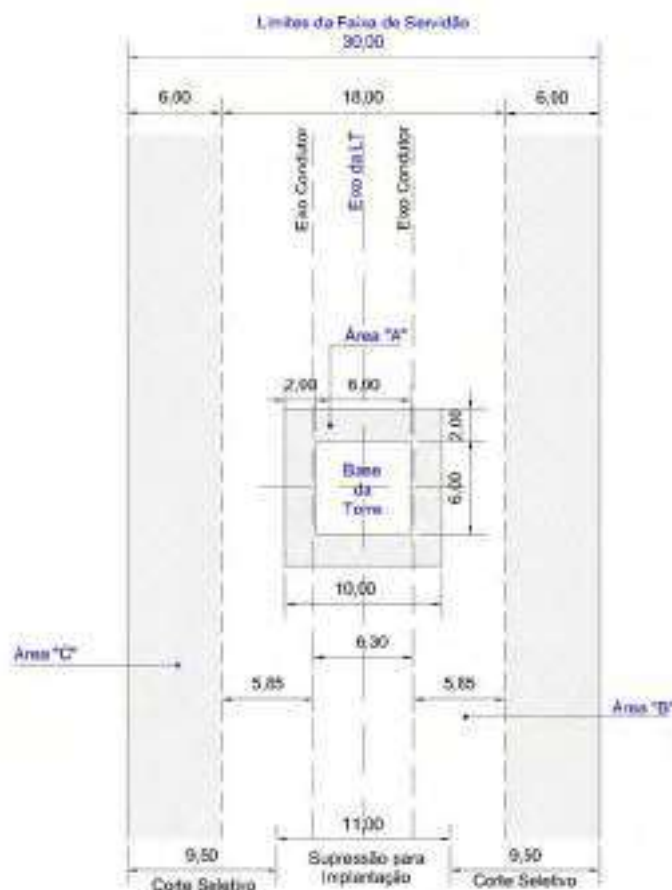
13.7 Após a montagem da linha é permitida a utilização do terreno para culturas, desde que a distância entre o topo das culturas e o condutor na condição de flecha máxima, sem vento, fique, no mínimo, igual à distância H definida no item 13.2 (Obs.: 4,34 m).

Segundo a NBR 5422, para a limpeza da faixa de segurança, a vegetação arbórea é totalmente suprimida em uma faixa de terreno no eixo da LT ("via de acesso aos suportes"), e as franjas laterais a essa via dentro faixa de segurança estão sujeitas a corte seletivo, de forma a assegurar a observância da distância mínima H entre o cabo condutor e o topo das árvores, considerando o balanço dos cabos por causa do vento.

Considerou-se que a implantação de LT em circuito duplo requer a abertura de uma picada com largura média de 11,00m, onde há necessidade de supressão total da vegetação arbórea. As faixas laterais de 9,50m a cada lado (que completam os 30m da faixa de segurança) estão sujeitas ao corte seletivo das árvores mais altas, de forma que o topo das árvores não ultrapasse a distância de segurança $H = 4,34m$ até o cabo condutor.

A **Figura 5.6** ilustra o esquema de supressão de vegetação adotado para a LT associada ao SPSL. Pode-se observar que a faixa de supressão total de 11m de largura engloba as áreas em volta das bases das torres.

FIGURA 5.6 - ESQUEMA DE SUPRESSÃO DE VEGETAÇÃO ADOTADO PARA A LT ASSOCIADA AO SPSL



Distâncias em metros.

Na etapa de operação da LT, a faixa de 11m pode ficar reduzida a uma largura menor que permita o acesso para manutenção, permitindo-se a rebrota de vegetação de porte baixo em parte dessa faixa.

A região em torno desta futura LT (municípios de Ibiúna, Jujutiba e São Lourenço da Serra) é cortada por diversas linhas de transmissão de energia elétrica, de diferente porte, implantadas há muitos anos. Cabe citar:

- LT de Furnas proveniente de Itaipu (trecho com 2 linhas em 750 kV, faixa de 120m; trecho com 3 linhas, faixa de 170m);
- LT da CTEEP que alimenta a Subestação Embu Guaçu (2 linhas em 440 kV, faixa de 60m);
- LT da CBA, entre França e a fábrica de Alumínio (1 linha em 88 kV, faixa de 20-25m).

A paisagem que se observa nas fotos aéreas e no mapeamento de vegetação da Emplasa é que a faixa das LTs encontra-se em geral vegetada, mas com uma vegetação de porte menor que nas áreas adjacentes. A situação mais típica é onde há a passagem de LT por áreas designadas como “mata” na nomenclatura da Emplasa (vegetação secundária em estágio médio ou avançado de regeneração). Nesses casos, a vegetação na faixa da LT é classificada como “capoeira” (vegetação secundária em estágio inicial de regeneração). A diferença no porte (e na qualidade) da vegetação pode ser observada em toda a largura da faixa, com contornos claramente visíveis na foto aérea.

A altura permitida para as árvores situadas na faixa de segurança é variável de acordo com a altura dos cabos em relação ao solo em cada ponto, função da topografia do terreno, da altura das torres e da flecha da catenária. A NBR 5422 considera a possibilidade de permanência de vegetação de porte maior em fundos de vale e, em geral, em áreas situadas em cota mais baixa (NBR 5422, item 13.6.2). As torres são locadas, em geral, em pontos altos do terreno.

No caso de LT em poste ao longo de estrada vicinal, considerou-se a instalação dos postes em uma das laterais da estrada. A LT em poste também seria em circuito duplo, com os condutores separados entre si uma distância de 6,30m.

Com essa disposição, a faixa de 11m onde se requer supressão de vegetação é composta de: (i) 5m sobre a estrada (área já desmatada), e (ii) 6m sobre a faixa lateral à estrada, onde a vegetação (se houver) precisa ser suprimida.

Em face da distância menor entre postes que entre torres, estima-se que a LT em poste apresenta valores menores de flecha e de balanço lateral dos condutores em função do vento, permitindo reduzir substancialmente a largura das faixas de corte seletivo a ambos lados da estrada.

Considerou-se, preliminarmente, não haver necessidade de corte seletivo nas laterais da faixa de 11m, pois a vegetação arbórea nas laterais das estradas vicinais já apresenta um certo grau de degradação / antropização, com árvores de menor altura que no interior dos maciços de mata.

Entretanto, não se descarta que possa haver situações especiais onde se requeira corte seletivo de algumas árvores mais altas. Essas situações só podem ser avaliadas para um traçado específico, com o dimensionamento concreto da altura dos postes, distância entre postes, topografia do terreno e altura da vegetação adjacente.

5.2.12 Desapropriações

As áreas requeridas para a implantação do SPSL estão enquadradas em três tipologias:

- a desapropriar, para utilização integral e permanente pelo sistema;
- instituição de servidão de passagem, as áreas ficam com os proprietários, com algumas restrições de uso; inclui indenização pelas construções existentes na faixa que devam ser demolidas ou relocadas; e,
- instituição de ocupação temporária, áreas requisitadas apenas na etapa de obras e depois devolvidas aos proprietários nas condições originais.

As necessidades de áreas relativas à linha de transmissão referem-se ao traçado referencial, que poderá ser alterado quando do projeto e licenciamento da mesma pela Concessionária, representando apenas ordem de grandeza da área requerida.

TABELA 5.5 - ESTIMATIVA DE ÁREAS REQUERIDAS

Estrutura	Município	Áreas Requeridas			
		Desapropriação (ha)	Construção (m²)	Servidão de Passagem (ha)	Ocupação Temporária (ha)
Captação e EEAB	Ibiúna	4,58	268	-	-
AAB	Cotia		362	4,10	4,77
	Ibiúna		2.286	18,86	15,87
	Juquitiba		70	2,74	3,17
Chaminé AB	Ibiúna	0,23	-	-	-
ETA	Cotia	28,23	-	-	-
AAT	Cotia		323	5,69	2,23
	Vargem Gr.Pta.		-	1,88	0,25
	Itapevi		-	2,89	0,43
	Jandira		64	0,99	0,01
	Barueri		-	3,86	0,55
	Carapicuíba		-	0,49	0,05
Túnel (Emboque)	Cotia	0,03	-	-	-
Túnel (Desemb.)	Cotia	0,15	-	-	-
C. Válv. Derivação	Barueri	0,42	-	-	-
Chaminé AT	Vargem G. Pta.	0,67	-	-	-
RAT Granja Carolina	Itapevi	0,92	-	-	-
Subadutora Atalaia	Cotia		-	0,24	0,10
Subadutora Jandira	Jandira		-	-	-
Subadutora Tupã	Barueri		-	0,09	0,03
Subadutora Gênese	Barueri		-	0,14	0,02
	S. Parnaíba		-	0,71	0,10
RAT Gênese	S. Parnaíba	0,53	-	-	-
Total SPSL		35,78	3.373	42,67	27,58
Linha de transmissão	Embu Guaçu	0,18	4.785	18,52	-
	S. Lourenço	0,43	3.201	46,20	-
	Juquitiba	0,33	3.500	54,34	-
Total LT		0,94	11.486	119,06	-
Total Geral		36,72	14.859	161,73	27,58

5.2.13 Cronograma de Implantação do Empreendimento

A programação da Sabesp prevê o início das obras de construção do SPSL em final de 2012, sua conclusão em final de 2016 e o início da derivação de águas em 2017.

5.2.14 Custo de Implantação do Empreendimento

O custo total de implantação do empreendimento foi orçado (na etapa de projeto básico) em R\$ 1.686 milhões (data base de julho 2010). Este custo não inclui as subadutoras Cotia Atalaia e Gênese, nem as melhorias a realizar nas estradas de acesso à captação.

O custo da obra poderá ter alterações no detalhamento do projeto executivo.

- (i) *vetor oeste*, ao longo da rodovia Castelo Branco e da Linha 8 - Diamante da CPTM, com Osasco, Carapicuíba, Barueri, Jandira, Itapevi e Santana de Parnaíba;
- (ii) *vetor oeste*, cerca de 10 km ao sul do anterior, ao longo da rodovia Raposo Tavares, onde se situam Cotia e Vargem Grande Paulista, e
- (iii) *vetor sudoeste*, ao longo da rodovia Régis Bittencourt, onde se situam os municípios de São Lourenço da Serra e Juquitiba; abrange também Embu Guaçu, com ligação secundária pela SP-234.

As áreas de intervenção, ou área diretamente afetada (ADA), e as áreas de influência direta (AID) e indireta (AII) do SPSL estão inseridas nas bacias hidrográficas do Alto Juquiá, Alto Sorocaba e Alto Tietê, representando, a primeira, a fonte de suprimento de água do futuro Sistema Produtor; a segunda será transposta, receberá parte menor da vazão revertida e abrigará a Estação de Tratamento de Água (ETA); e a terceira será a principal receptora do volume de água revertido através da interligação com as adutoras do SIM. A área de estudo faz parte das Unidades de Negócio Oeste – MO (Metropolitana Oeste) e Sul – MS (Metropolitana Sul) da SABESP.

Os 10 municípios da RMSP presentes na Área de Estudo têm 1.855,5 km² de superfície (23,3% da RMSP) e abrigavam em 2007 cerca de 2,54 milhões de habitantes (13,0% da população da RMSP pela contagem IBGE, 2007).

Juquitiba, São Lourenço da Serra e Ibiúna são abastecidos pela Sabesp por meio de sistemas isolados, e algumas porções dos outros municípios fazem parte de setores de abastecimento que são atendidos por outros sistemas produtores. A população atual dos setores que serão atendidos pelo SPSL é da ordem de 1,3 milhão de habitantes.

As principais características sócio-ambientais das áreas de influência do SPSL são examinadas na seqüência. O EIA apresenta o Diagnóstico Ambiental com muito maior detalhe, inclusive com plantas em diferentes escalas: 1:200.000, 1:100.000, 1:25.000, 1:2500 (adutora) e 1:5000 (linha de transmissão), e 1:750 (adutora), a maioria sobre fotos aéreas georreferenciadas (escalas 1:25.000 até 1:750), que permitem apreciar os principais elementos dos meios natural e antrópico, como os rios, córregos, represas e açudes, as grandes bacias hidrográficas, as curvas de nível/topografia, a cobertura vegetal, as unidades de conservação, as principais rodovias, estradas vicinais e avenidas ao longo dos traçados, e aspectos da ocupação antrópica lindeira, compatível com a escala.

6.1. DIVERSIDADE AMBIENTAL DAS BACIAS INCIDENTES

O SPSL atravessará três grandes bacias hidrográficas, mostradas na **Figura 6.2**, onde se observa o traçado do empreendimento e a travessia dos principais rios e bacias:

- Bacia do Alto Juquiá (UGRHI 11): os principais corpos hídricos da área de influência são o reservatório Cachoeira do França, no rio Juquiá, e o rib. Laranjeiras.
- Bacia do Alto Sorocaba (UGRHI 10): os principais corpos hídricos atravessados são o rio Sorocabaçu e o rio Sorocamirim, além de seu afluente ribeirão dos Pereiras.
- Bacia do Alto Tietê (UGRHI 6): os principais rios atravessados são o rio Cotia, rio São João de Barueri e o rio Tietê.

Essas bacias são bastante diversas entre si em termos de unidades de paisagem, biodiversidade e grau de ocupação urbana, e compõem, no seu conjunto de características homogêneas, 3 unidades geo-ambientais diferentes entre si. Essa diversidade é analisada, sinteticamente, sob diversos aspectos na seqüência.

6.1.1. Em termos de Cobertura Vegetal e Estrutura da Paisagem

Bacia do Alto Juquiá: *Características de conservação e preservação de ambientes naturais no domínio da Mata Atlântica, na forma de vegetação secundária da Floresta Ombrófila Densa (matas e capoeiras) recortada por extensas florestas econômicas (pinus).*

Em meio aos grandes mosaicos florestais que ocupam as encostas densamente recortadas pela rede hídrica alimentada pelos altos índices pluviométricos incidentes no Alto Juquiá, merecem destaque os ambientes preservados em estágio médio e avançado de regeneração natural na AID e AII, sobretudo em áreas protegidas das RPPNs Fazenda Meandros I (vizinha imediata da adutora ao longo da estrada municipal Jucitiba-Ibiúna) e Fazenda Meandros II e III (mais distantes). Ressalta-se a importância dos grandes fragmentos florestais da região para a fauna local e regional, pois, no conjunto, são integrantes de corredores ecológicos de grande conectividade entre a serra do Mar (ao sul de Jucitiba), serra do Paranapiacaba (a leste e oeste da AID) e matas da Reserva Morro Grande (nordeste, em Cotia), apesar da existência pregressa da rodovia Régis Bittencourt, que funciona como barreira física ao trânsito de animais silvestres.

De modo geral, as florestas da bacia do Alto Juquiá e da bacia do Embu Guaçu apresentam-se na forma de fragmentos de capoeiras em estágio inicial a médio (o traçado não atinge estágio avançado), de diversos tamanhos, entremeados ou circundados por cultivos extensivos de florestas econômicas, bem como de pequenas nucleações de chácaras e sítios e respectiva rede viária de acesso, que recortam esses fragmentos. Observa-se, hoje, baixo grau de alteração das áreas de borda nos fragmentos a serem tangenciados.

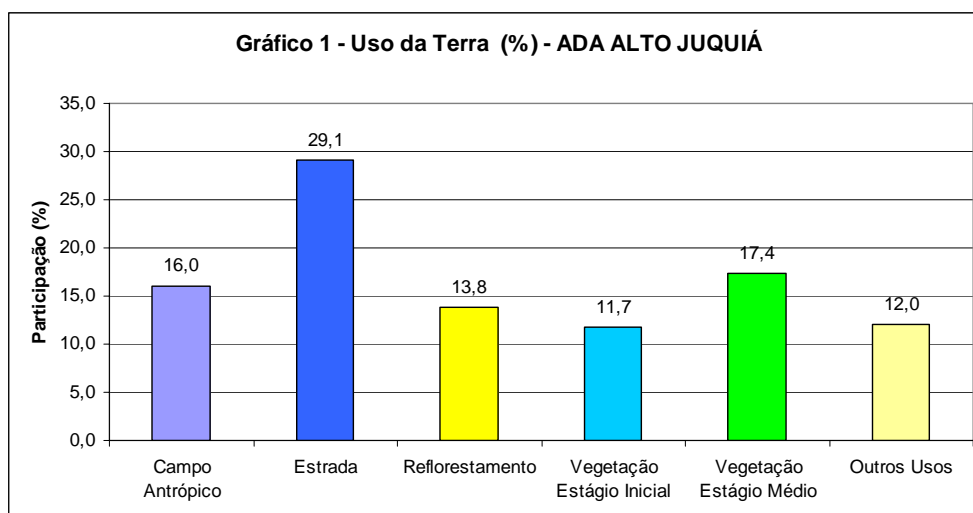


Bacia do Alto Juquiá, observando-se ao fundo o reservatório Cachoeira do França e, à frente, borda de fragmento florestal nas margens de vicinal, com presença de espécies nativas e exóticas



Bacia do Alto Juquiá, na sub-bacia do rib. Laranjeiras, faixa lindeira à estrada Jucitiba-Ibiúna / Verava, observando-se a vegetação lindeira (AID) e de morro florestado (AII) na Fazenda Meandros

Embora predominem paisagens florestais, o principal uso do solo na área de intervenção (ADA) da Unidade Geoambiental Bacia Alto Juquiá é o item Estrada, que ocupa 29% de toda a ADA. Este uso mais significativo de estradas decorre da opção técnica e ambiental de concepção do traçado do SPSL de seguir por essas vias, onde já ocorrem usos antrópicos, minimizando impactos em áreas conservadas. Mesmo com essa opção, do total de área diretamente afetada (ADA), 17% é Vegetação em Estágio Médio, 11,7% vegetação em Estágio Inicial e 16% Campo Antrópico, como se observa no **Gráfico 1**, a seguir.



Bacia do Alto Sorocaba: *Características de transição entre capoeiras em estágio inicial a médio e campo antrópico, em meio a áreas de cultivos de hortaliças, reflorestamentos e propriedades rurais e de lazer em área de mananciais.*

As vicinais a serem utilizadas para assentamento da adutora percorrem morros baixos a colinosos do reverso do Planalto de Ibiúna sem grandes alterações topográficas, em torno da cota 900, o que favorece a ocupação por chácaras e sítios com horticultura, núcleos rurais e áreas de expansão urbana dos municípios. A vegetação florestal possui caráter misto ou transicional, com características de ecótono Floresta Ombrófila Densa/Floresta Estacional Semidecidual. A vegetação mais preservada ocorre principalmente nas altas encostas dos morros junto ao divisor de águas Alto Sorocaba-Alto Juquiá-Alto Tietê, em altimetrias que oscilam em torno dos 1000m, fora da AID.

Os fragmentos florestais existentes na área de intervenção são representados por capoeiras em estágio inicial a médio, porém predomina a vegetação herbácea em estágio pioneiro e o campo antrópico, e áreas de cultivos de hortaliças, reflorestamentos ou terrenos ocupados por propriedades rurais e de lazer, além da arborização viária e ornamental nas residências ao longo das estradas em Ibiúna, Caucaia do Alto e Vargem Grande Paulista.



Aspecto da vegetação lindeira em estrada vicinal na sub-bacia do rio Sorocabuçu, com exemplares de *Araucária angustifolia* no lado esquerdo e cultivo de hortaliça no lado direito. Vegetação antropizada (formações mistas e forte presença de eucaliptos) ao fundo.

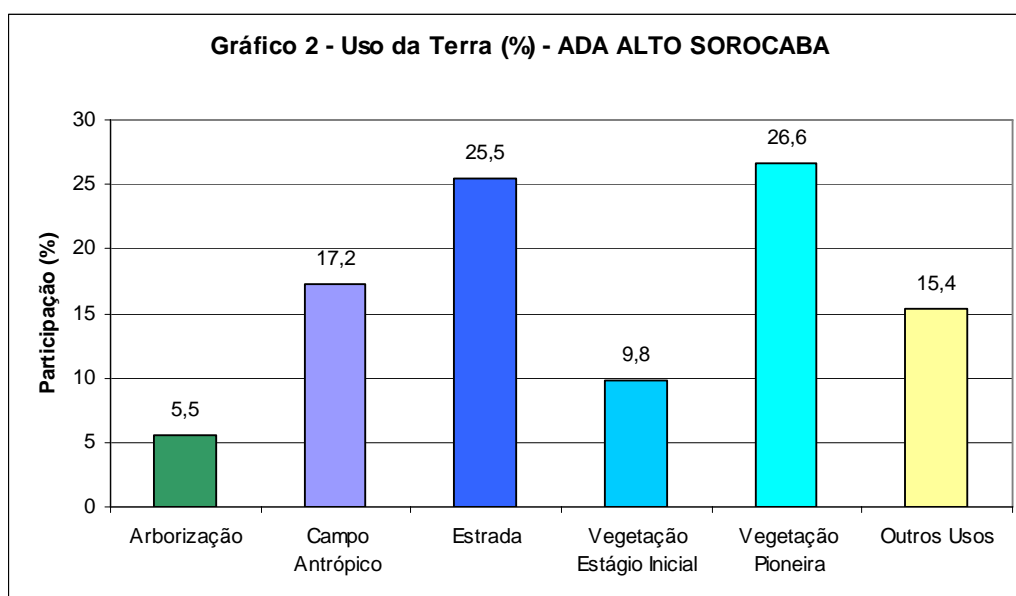


Aspecto típico da cobertura vegetal ao longo da Estrada Nhanduca, sub-bacia rio Sorocamirim, com horticultura extensiva e campo antrópico em faixa lindeira à estrada e fragmento florestal mais distante e protegido.

Mesmo que na ADA ocorram principalmente bordas de fragmentos com alto grau de alteração e pressão antrópica, e somente vegetação em estágio inicial, destaca-se a importância desses remanescentes, dada a proximidade com as matas da Reserva Estadual Morro Grande, situada a leste do traçado da adutora (e já na bacia do Alto Tietê, em Cotia), e pela presença de vegetação ciliar + de várzea + brejo que somam, juntas, quase 7% da vegetação da ADA, em trechos dos rios Sorocabuçu e Sorocamirim e afluentes atravessados. Essa vegetação junto a linhas de drenagem compõe, mesmo que de forma incipiente, corredores ecológicos nessa porção antrópica da bacia.

Também se destacam os indivíduos arbóreos isolados, em renques de árvores ao longo das estradas, com presença freqüente de exemplares de *Araucaria angustifolia* em meio a espécies ornamentais nativas e exóticas que bordejam as propriedades em Ibiúna e Caucaia do Alto, e em trechos urbanos de Cotia e Vargem Grande Paulista.

Com perfil de transição entre usos naturais e antrópicos, os principais usos do solo na ADA como um todo na Unidade Geoambiental Bacia Alto Sorocaba, são a Vegetação Pioneira (27%), Estrada (25%) e Campo Antrópico (17%), como se observa no **Gráfico 2**, a seguir.



Bacia do Alto Tietê: *Características de crescente antropização em meio à diversidade de ambientes naturais.*

No trecho atravessado pelo SPSL, a bacia do Alto Tietê destaca-se pela maior diversidade de ambientes e maior quantidade de áreas antropizadas, dada especialmente pelos níveis diferenciados e crescentes de urbanização, mais densa e dominante na medida de sua proximidade com a calha do rio Tietê, da Linha 8 da CPTM e da rodovia Castelo Branco.

Apesar do alto grau de urbanização dominante na bacia como um todo, há setores que ainda mantém a presença de remanescentes de matas e capoeiras, o que ocorre especialmente no trecho do Alto e Médio Cotia, com ocorrência de ecótono Floresta Ombrófila Densa, em transição para Floresta Estacional Semidecidual, nas porções a oeste, nos municípios Cotia e Itapevi, mais distantes da ocupação pioneira.

Na bacia do rio Cotia, em altitudes que variam de cerca de 1000m (nos topos, em Caucaia do Alto) a 720m (foz no rio Tietê), destaca-se a ocorrência de alguns remanescentes de Mata Atlântica preservados e bem conservados, que constituem fragmentos de grande relevância, como o da Reserva Estadual Morro Grande, que abriga vegetação em estágios médio e avançado de regeneração natural e protege os recursos hídricos do manancial do Alto Cotia (situado a 2-3 km do traçado da adutora). No restante da bacia também se deve destacar outros fragmentos de bem menor magnitude e importância, mas também relevantes, como os existentes na Fazenda Nascimento, na Granja Carolina e no antigo

frigorífico Patmon, próximos ao eixo da rodovia Raposo Tavares e situados na AID e ADA do SPSL, que serão afetados em suas bordas junto a vias ou caminhos existentes, assim como a vegetação em chácaras e ao longo de estradas vicinais, como a das Pitás.

Já na bacia do rio São João, que drena os terrenos da AID e ADA no restante de Itapevi, Jandira e parte de Barueri, a cobertura vegetal convive com a densa ocupação antrópica de alguns setores na forma de arborizações viárias e ornamentais, com pequenos remanescentes do ecótono Floresta Ombrófila Densa/Floresta Estacional Semidecidual em algumas encostas mais íngremes e/ou conservadas.

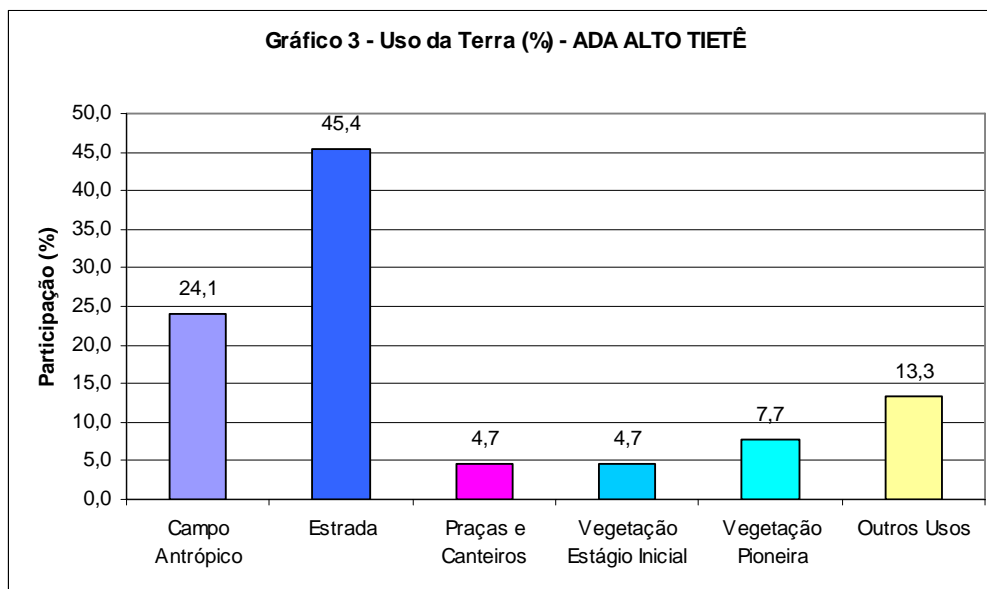


Arborização viária e renques de árvores em chácaras e lindeiras na Estrada das Pitás, município de Cotia



Formações mistas em faixa lindeira da adutora, ao longo da Estrada Antonio João, em Barueri, observando-se sibirunas e eucalyptos.

Com perfil eminentemente antrópico, na ADA como um todo nessa Unidade Geambiental Bacia Alto Tietê, o uso “Estrada/Avenida” é o mais observado (45%), seguido de Campo Antrópico (24%) e de Vegetação Pioneira (8%), como se observa no **Gráfico 3**.







6.1.2. Em termos das Fragilidades do Meio Físico

Nas áreas de influência do SPSL predomina a sustentação dada pelas rochas do embasamento cristalino, em especial pelos granitos e gnaisses graníticos da morfoestrutura do Planalto Atlântico, na borda do Planalto Paulistano e do Planalto de Ibiúna/São Roque. Entretanto, o traçado do SPSL percorre diferentes compartimentos geo-ambientais, cujo comportamento geotécnico e as resultantes suscetibilidades e fragilidades do meio físico decorrem das especificidades do substrato rochoso, relevo, solos e materiais de alteração.

As principais características do meio físico nas áreas atravessadas estão sintetizadas a seguir, por bacia hidrográfica.

TABELA 6.1 - PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS DO MEIO FÍSICO POR BACIA HIDROGRÁFICA

Bacia Hidrográfica	Unidade Geomorfológica	Tipo de Instalação do SPSL e Trecho na AID	Características Dominantes do Substrato Rochoso, Modelado, Solos e Principais Fragilidades Resultantes
<p>Alto Juquiá / serra de Paranapiacaba</p> 	<p>Planalto de Ibiúna</p>	<p>Captação e AAB: Desde o reserv. Cachoeira do França (captação na cota 640m), até o topo do divisor Alto Juquiá-Alto Sorocaba-Alto Tietê, com desníveis topográficos de 300m (altim. de até 948m na AID).</p> <p>LT: desde interflúvio da bacia do rio São Lourenço com a bacia do rio Embu Guaçu</p>	<p>Em <i>micaxistos</i>: morros altos e médios, topografia forte ondulada, onde as declividades oscilam no intervalo de 20% a 30%, e ultrapassam, com frequência, 40%. Os vales são bem entalhados e a rede de drenagem é de alta densidade. Solos tipo Latossolo Vermelho-Amarelo e material de alteração de consistência silto-arenosa. Área de alta suscetibilidade a processos erosivos agressivos, com presença de sulcos e ravinas e possibilidade de movimentos de massa.</p>
<p>Alto Sorocaba / reverso do Planalto</p> 		<p>AAB, ETA e AAT: Desde o topo do divisor em Ibiúna até região de Vargem Grande Paulista e Caucaia do Alto (Cotia), oscilando entre 948m e 900m ~ de altitude</p>	<p>Em <i>granitos e gnaisses/migmatitos</i>: morros altos e médios, com topografia médio a forte ondulada, onde as declividades predominantes oscilam entre 20% e 30%, alcançando 40% na alta encosta até a linha de cumeada dos altos do Planalto de Ibiúna ou não ultrapassando 20% nas colinas da bacia do rio Sorocamirim. Os vales são relativamente entalhados e a rede de drenagem é de alta a média densidade. Solos tipo Latossolo Vermelho-Amarelo e material de alteração de consistência silto-arenosa. Área sujeita à forte atividade de processos erosivos, com possibilidade de movimentos de massa nas maiores declividades.</p> <p>Trecho sobre <i>aluviões</i>: restritas planícies fluviais dos principais cursos d'água (rib. das Laranjeiras, rio São Lourenço; e rios Sorocabuçu, Sorocamirim, rib. Pereiras), compostas por sedimentos inconsolidados e solos moles. Áreas planas, declividades quase nulas e de alta instabilidade morfodinâmica, sujeitas a recalques e inundações periódicas.</p> <p>Trecho em <i>sedimentos terciário-quadernários</i>: colinas, onde as declividades oscilam entre 10 e 20%, sustentadas por sedimentos da Formação São Paulo, de ocorrência restrita no vale do rib. da Vargem Grande/rio Sorocamirim, recobertos localmente por aluviões. Área sujeita a processos erosivos de baixa a média intensidade.</p>

Bacia Hidrográfica	Unidade Geomorfológica	Tipo de Instalação do SPSL e Trecho na AID	Características Dominantes do Substrato Rochoso, Modelado, Solos e Principais Fragilidades Resultantes
Alto Tietê / morraria 	Planalto Paulistano	AAT: desde Médio Cotia, região de Caucaia do Alto, passando por Itapevi, Jandira, Barueri, até planície do rio Tietê, Carapicuíba e morraria de Santana de Parnaíba, oscilando entre 900m e 720m LT: desde a subestação em Embu Guaçu até interflúvio desta bacia com a do rio São Lourenço	Em <i>granitos e gnaisses/migmatitos</i> : morros médios, com topografia médio ondulada, onde as declividades predominantes oscilam entre 20% e 30%, mas podem ultrapassar 40%. Os vales são pouco entalhados e a rede de drenagem é de alta densidade. Solos tipo Argissolo Vermelho-Amarelo e material de alteração de consistência silto-argilosa. Área sujeita a processos erosivos agressivos, desenvolvimento de sulcos e com possibilidade de movimentos de massa. Em <i>micaxistos</i> : morros médios, topografia forte ondulada, onde as declividades oscilam no intervalo de 20% a 30%, e podem ultrapassar 40%. Os vales são bem entalhados e a rede de drenagem é de alta densidade. Solos tipo Argissolo Vermelho-Amarelo e material de alteração de consistência silto-argilosa. Área sujeita a processos erosivos agressivos, com presença de sulcos e ravinhas, e possibilidade de movimentos de massa.
Alto Tietê / planícies aluvionares 			Em <i>aluviões</i> : planícies fluviais dos principais cursos d'água (rios Embu Guaçu e rib. Santa Rita; rios Cotia, São João e Tietê, cór. Garcia e do Barreiro), compostas por sedimentos inconsolidados e solos moles. Áreas planas, declividades quase nulas e de alta instabilidade morfodinâmica, sujeitas a acomodações do terreno e inundações periódicas.

Os trechos e situações mais críticas ao longo dos traçados das adutoras de água bruta (AAB) e água tratada (AAT) e linha de transmissão (LT) sob o ponto de vista do favorecimento a processos de erosão superficial e subsuperficial, tendo em vista a suscetibilidade natural e o tipo de obra prevista no projeto do SPSL, estão apresentados a seguir, conforme os 11 compartimentos identificados em função de suas características do conjunto rocha-relevo-solo-comportamento geotécnico, apresentados a seguir.

TABELA 6.2 - SITUAÇÕES CRÍTICAS NA ADA E AID FRENTE ÀS INSTALAÇÕES DO SPSL

Classificação da Criticidade	Ação Crítica da Obra	Zona Crítica	Bacias/Sub-bacias
Muito Alta	Cortes, aterros e terraplenagens para assentamento de adutora conjuntamente com o alargamento de vias existentes	Compartimentos 1, 2, 9 e 11	Alto Juquiá e Alto Tietê
Alta	Cortes, aterros e terraplenagens para assentamento de adutora e LT conjuntamente com o alargamento de vias existentes	Compartimentos 4 e 6	São Lourenço, Embu Guaçu, Sorocamirim
Média	Aterros para assentamento de adutora e de estruturas da LT	Compartimentos 3, 8 e 10	rib. das Laranjeiras, rio São Lourenço; rios Sorocabuçu, Sorocamirim e rib. dos Pereiras; rios Cotia, São João, Tietê, cór. Garcia e do Barreiro

Classificação da Criticidade	Ação Crítica da Obra	Zona Crítica	Bacias/Sub-bacias
	Cortes, aterros e terraplenagens para assentamento de adutora e LT conjuntamente com o alargamento de vias existentes	Compartimentos 5 e 7	Rio Embu Guaçu e rib. Santa Rita e rio Sorocamirim até cercanias da rod. Raposo Tavares
Baixa	Cortes, aterros e terraplenagens para assentamento de adutora, ETA e LT		

sendo:

Compartimento 1 Captação até Fazenda Sama / Estrada dos Farias (Captação + trecho inicial da AAB)

Compartimento 2 Fazenda Meandros até topo do divisor (da baixa à alta encosta – Serra de Taxaquara) e serras restritas em Juquitiba (AAB + LT parcial)

Compartimento 3 Várzea rib. das Laranjeiras, rio São Lourenço e afluentes, rio Embu Guaçu e afluentes (AAB + LT)

Compartimento 4 Bacia do rio São Lourenço e do Guarapiranga, sub-bacia do rio Embu Guaçu (segmento da LT em torre, município São Lourenço da Serra)

Compartimento 5 Bacia Guarapiranga, sub-bacias rio Embu Guaçu e rib. Santa Rita (segmento da LT em torre, município de Embu Guaçu)

Compartimento 6 Desde o divisor Alto Juquiá – Alto Sorocaba, passando por bairro Verava, até próximo rio Sorocamirim, divisa Ibiúna-Cotia (trecho AAB em Ibiúna)

Compartimento 7 Desde px. rio Sorocamirim até cercanias da rod. Raposo Tavares (trecho AAB em Ibiúna e Cotia + ETA + AAT em Vargem Grande Pta. e Cotia)

Compartimento 8 Várzea dos rios Sorocabuçu, Sorocamirim e afluentes principais (travessias AAB e AAT)

Compartimento 9 Rod. Raposo Tavares até Estrada das Pitas, entorno da Estr. Velha Itapevi-Barueri até planície dos rios Cotia e Tietê (trecho AAT + subadutoras)

Compartimento 10 Várzea dos rios Cotia, São João, Tietê, cór. Garcia e do Barreiro (travessias AAT e subadutoras)

Compartimento 11 Morros da margem direita do rio Tietê em Santana de Parnaíba (subadutora Gênesis)

6.1.3. Em termos de Disponibilidade Hídrica

Bacia do Alto Juquiá com alta disponibilidade hídrica e usos compatíveis – Tem a mais elevada disponibilidade hídrica de todas as UGRHIs do Estado de São Paulo, favorecida pelas fortes precipitações no trecho superior da bacia, densa rede hídrica e vegetação arbórea exuberante; os usos do solo, no geral, são compatíveis com os usos das águas (geração de energia, esportes aquáticos e lazer e, com o advento do SPSL, abastecimento público). A captação no reservatório Cachoeira do França evita qualquer interferência com os usos existentes ou potenciais nos formadores do reservatório, pois ficará a jusante dos mesmos. A disponibilidade hídrica dos formadores tampouco será afetada. Quaisquer barramentos, derivações, usos ou descargas, existentes ou futuros, nas bacias do Alto Juquiá e dos rios São Lourenço, Laranjeiras e demais formadores em nada serão afetados pela derivação de água do SPSL.

Bacia do Alto Sorocaba com disponibilidade hídrica sob pressão de ocupação - O traçado do SPSL atravessa o trecho superior das bacias dos rios Sorocabuçu e Sorocamirim em Ibiúna, Cotia (distrito de Caucaia do Alto) e Vargem Grande Paulista; os corpos d'água são mananciais formadores do reservatório Itupararanga, formado pela barragem homônima no rio Sorocaba, no município de Votorantin, que abastece diversos municípios naquela região. Devido a isso, toda a área do Alto Sorocaba é protegida na forma de Área de Proteção Ambiental – APA da Represa de Itupararanga. As águas desse reservatório são usadas com múltiplas finalidades, como o abastecimento público de mais da metade da região de Sorocaba, geração de energia elétrica, regularização das vazões na bacia do rio Sorocaba e área de lazer das cidades próximas. Os rios formadores da bacia do Alto Sorocaba sofrem o impacto da poluição difusa da produção agrícola e da carga orgânica gerada pelos pequenos vilarejos e cidades atravessadas.

Bacia do Alto Tietê com escassez hídrica – Caracterizada pela mancha urbana metropolitana que demanda crescentes recursos hídricos para abastecimento, esta bacia receberá a água produzida pelo SPSL que retornará ao rio Tietê, como esgoto tratado ou como recarga do lençol freático que alimenta os rios da bacia (perdas na distribuição), o que significará um acréscimo à vazão do rio Tietê na seção da barragem Edgar de Souza.

6.1.4. Em termos de Densidade da Rede Viária

Na bacia do Alto Juquiá, a rede de vicinais é esparsa e são estradas rodeadas de áreas de reflorestamentos, muitas delas em terra e precárias, com porções significativas de matas e capoeiras no entorno, assim como chácaras. A estrada da Sama, estrada Sebastião Xavier e Manoel Maia; as estradas dos Padeiros e Laranjeiras, com continuidade na estrada Maria Soares Pereira e Itatuba, são os eixos de acesso ao vasto território pouco urbanizado, além da estrada Juquitiba-Ibiúna, que interliga os dois municípios.



Estrada dos Farias, Ibiúna



Estrada da Sama, Ibiúna



Estrada dos Padeiros, Juquitiba, px. São Lourenço da Serra



Estrada Sebastião Xavier, Juquitiba



Estrada Juquitiba-Ibiúna, Ibiúna

Já na bacia do Alto Sorocaba, entre as estradas Juquitiba-Ibiúna e a rod. Raposo Tavares, comparecem inúmeros eixos secundários de vicinais e que dão suporte às atividades agropecuárias e hortigranjeiras predominantes, como as estradas Verava, da Campininha, N. Sra. Do Carmo, Nhanduca, de Santa'Anna, das Águas Espreadas, estrada dos Pereiras, estrada de Caucaia do Alto, com continuidade na estrada dos Grilos. Em Cotia há também a rodovia Bunjiro Nakao (SP-250), que dá acesso a Ibiúna e Piedade a partir da Raposo Tavares; a estrada João XXIII, que continua na Matão e das Lages; a estrada Morro Grande, até essa Reserva; a estrada do Atalaia/Padre Inácio; a av. Nossa Senhora de Fátima, que continua na estrada Velha Cotia e estrada da Barragem; estrada do Capuava e estrada do Embu.



Estrada Verava, bairro dos Paulos, Ibiúna



Av. Nossa Senhora do Carmo, Bairro Carmo Messias, Ibiúna



Estrada de Sant'Anna, Ibiúna



Estrada Nhanduca, Cotia, distr. Caucaia do Alto



Estrada da Escola Agrícola, distr. Caucaia do Alto



Estrada dos Pereiras, Cotia, distr. Caucaia do Alto

Na bacia do Alto Tietê, a malha urbana e viária constitui um contínuo denso desde a capital até Itapevi e Cotia, ao longo da ferrovia e rodovias Castelo Branco e Raposo Tavares. Apresenta altas proporções de movimentos pendulares com destino à capital, com acentuada presença de municípios considerados como dormitório, como Carapicuíba, Jandira e Itapevi. Mas apresentam, a par da predominância de fluxos pendulares dirigidos ao município de São Paulo, um crescente dinamismo interno, com movimentos pendulares intra e inter-regionais, ligado à diversificação da atividade econômica em seu território.



Estrada Caucaia do Alto, Cotia



Rod. Raposo Tavares, Cotia



Estrada do Pau Furado em trecho em Cotia, px. Itapevi



Estrada das Pitas em Cotia, px. Jandira



Estrada Velha de Itapevi (SP-274)



Estrada Antonio João, Barueri

6.1.5. Em termos de Ocupação Antrópica

Os municípios de Jujutiba e São Lourenço da Serra e sul de Ibiúna, na bacia do Alto Juquiá, apresentam uma baixa densidade populacional, de apenas 70 hab/km², devida a uma concentração econômica modesta e ambiente urbano pobre, com baixa oferta de infraestrutura básica e equipamentos de lazer e cultura. O uso urbano representa apenas 0,62% de seu território, enquanto 84% são ocupados por matas, capoeiras, várzeas e reflorestamento. A atividade industrial é relativamente reduzida e, em grande parte, concentrada no início da rodovia Régis Bittencourt, constituindo, quase toda, um extravasamento da atividade industrial paulistana.



Ocupação residencial na margem esquerda da Estrada dos Farias (moradia de trabalhadores da Fazenda Sama)



Ocupação residencial rural na margem leste da Estrada Juquitiba-Ibiúna (moradia de trabalhadores da Fazenda Meandros)

Já na bacia do Alto Sorocaba a ocupação predominantemente rural acarreta uma densidade de 637 hab/km², concentrada em alguns poucos núcleos urbanos e na população rural esparsa. O uso urbano representa apenas 8% de seu território, enquanto 65% ainda são ocupados por matas, capoeiras, várzeas, reflorestamentos e atividades rurais. Expande-se na bacia a tipologia do condomínio fechado, adotada tanto para empreendimentos de alta renda, quanto para outros nas periferias populares, para faixas de renda média e média baixa, tais como os situados em Cotia.



Ocupação peri-urbana na Estrada Sant'Anna, esquina com a Estrada da Campininha; ao fundo Estádio e Ginásio Mario Ribeiro e Bairro Campininha, Ibiúna



Ocupação peri-urbana em margem da Estrada dos Pereiras, Caucaia do Alto/Cotia.

A porção oeste da RMSP na bacia do Alto Tietê apresenta a maior densidade de ocupação urbana entre as bacias incidentes, com 2.664 hab/km² e importantes disparidades urbanas, com luxuosos condomínios residenciais e loteamentos empresariais, comerciais e de serviços dotados de infra-estrutura completa em saneamento básico e áreas de lazer, contrapondo-se às áreas localizadas fora dos condomínios, que possuem múltiplas carências, sobretudo nas cidades dormitório, que também possuem grande quantidade de conjuntos habitacionais de baixa renda. As maiores concentrações industriais encontram-se em Barueri e Osasco. O setor terciário apresenta comércio e atividades de serviços diversos, com destaque para as empresas de distribuição e logística, especialmente em Barueri. O uso urbano representa cerca de 20% de seu território, enquanto apenas 33% são ocupados por matas, capoeiras, várzeas, reflorestamentos e atividades rurais.



Ocupação densa em Jandira, vista da confluência da Estrada das Pitas com a Estrada Velha de Itapevi



Conjuntos habitacionais da Av. Marginal Direita/Esquerda, Barueri, com praça e equipamentos públicos no canteiro central

6.1.6. Em termos de Condições Sociais

Na bacia do Alto Juquiá as condições sociais apresentam-se frágeis, com alto percentual de populações com renda até 3 salários mínimos – 47,3%; com 71,2% da população em condições de alta e muito alta vulnerabilidade, segundo o Índice Paulista de Vulnerabilidade Social – IPVS; e cerca de 16,7% de domicílios recebendo bolsa família.

Na bacia do Alto Sorocaba, os indicadores são melhores, sinalizando condições sociais menos adversas: 28,8% da população recebe até 3 salários mínimos, 18,1% encontram-se

nas condições de alta e muito alta vulnerabilidade e 6,87% dos domicílios recebem bolsa família.

Já na bacia do Alto Tietê, densamente povoada, comparecem as contradições entre segmentos de alta e baixa renda convivendo no mesmo território: enquanto cerca de 32% da população recebe até 3 salários mínimos, 47% recebem acima de 5 salários mínimos; enquanto 23,8% da população encontra-se em condição de alta a muito alta vulnerabilidade, 23% se situam em baixa vulnerabilidade; e cerca de 11% dos domicílios recebem bolsa família.

6.2. FLORA, FAUNA E BIODIVERSIDADE

Ao longo do traçado das instalações lineares do SPSL observam-se diferentes tipologias de cobertura vegetal, destacando-se a variabilidade dos ambientes naturais ao longo dos percursos, em função dos históricos de ocupação e das condições topo-climáticas diferenciadas nas unidades geo-ambientais compostas pelas três bacias hidrográficas atravessadas. A **Figura 6.3** mostra a distribuição espacial das tipologias vegetais mapeadas pela Emplasa (2006) e pelo IF (2005).

Toda a área de estudo encontra-se no domínio Mata Atlântica, porém a fisionomia florestal de Floresta Ombrófila Densa é verificada no grande compartimento composto por trechos de Ibiúna, Jucituba, São Lourenço da Serra e Embu Guaçu (serra de Paranapiacaba). Do reverso do Planalto de Ibiúna em Ibiúna e Cotia/Caucaia do Alto alguns elementos típicos da flora estacional começam a ocorrer esporadicamente, com influências de fitofisionomias estacionais, indicando a característica mista das florestas do Planalto Atlântico (unidades Planalto de Ibiúna e Planalto Paulistano), em íntima relação com as florestas da encosta ou Floresta Ombrófila Densa, confirmando seu caráter misto ou transicional, dentro do domínio atlântico.

Os fragmentos remanescentes de vegetação nativa observados nas áreas a serem utilizadas pelas instalações do SPSL (ADA) podem ser considerados como vegetação secundária, variando entre estágio inicial a médio de regeneração natural, sendo identificadas três principais fitofisionomias, que variaram em função do tipo de solo, grau de encharcamento do solo e grau de antropização:

a) formações florestais correspondentes à Floresta Ombrófila Densa e Ecótono, englobando as categorias Mata e Capoeira, em estágios sucessionais médio e inicial na ADA e médio e avançado na AID.



Capoeira/ADA+ mata/AID - Alto Juquiá



Capoeira/ADA e mata/AID - Alto Sorocaba

b) formações florestais ciliares, que ocorrem às margens de alguns cursos d'água, sujeitas à inundação periódica, com características correspondentes à vegetação em estágio médio no Alto Juquiá e de estágio inicial no Alto Sorocaba;



Mata ciliar rib. Laranjeiras – Alto Juquiá



Mata ciliar rib. dos Pereiras – Alto Sorocaba

c) formações vegetais existentes em solos permanentemente encharcados, vegetação arbórea ou arbustivo-herbácea em área de várzea, com características predominantemente de estágio inicial em todas as bacias

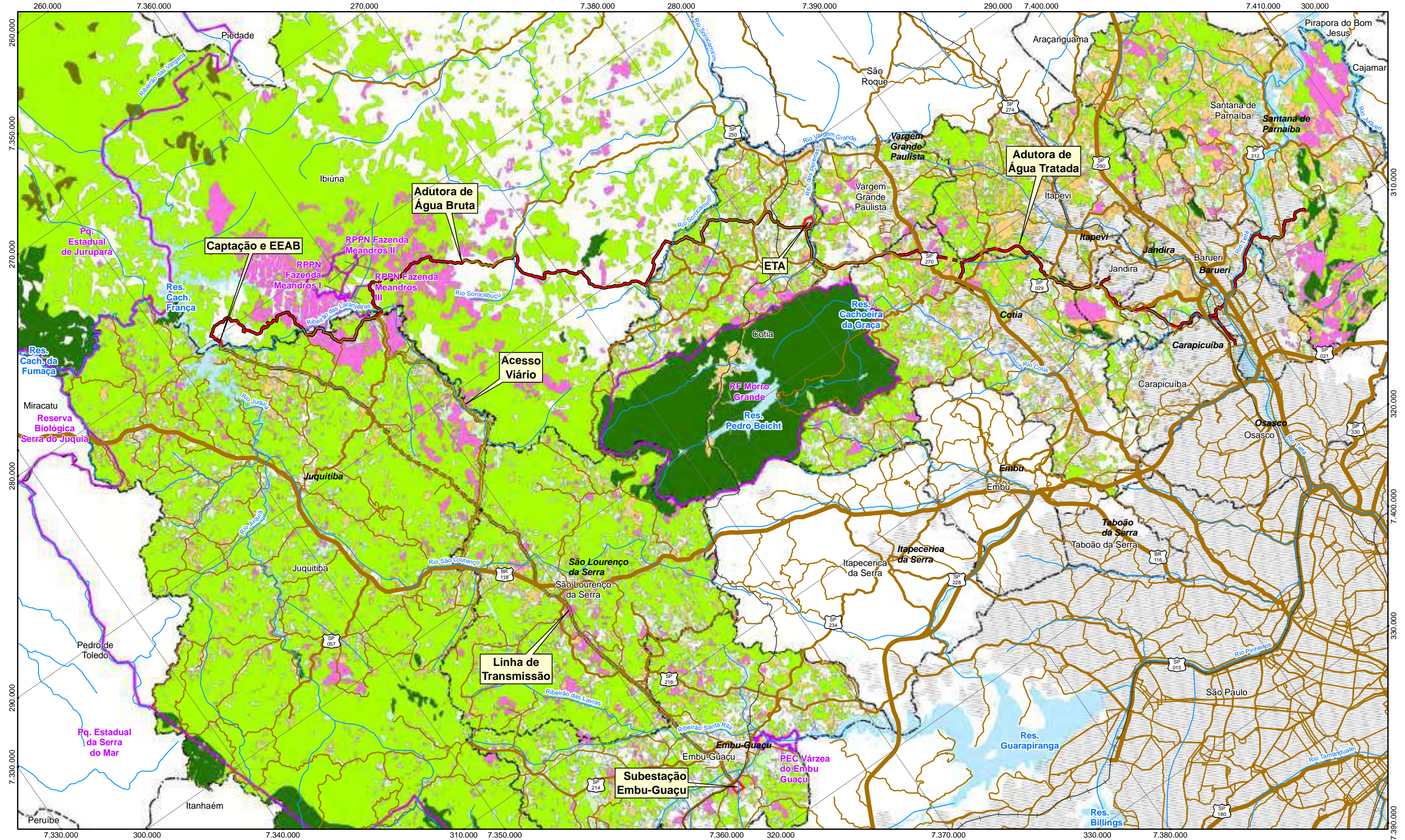


Vegetação de várzea (ao centro), rio Embu Guaçu, Alto Tietê



Vegetação de várzea, rio Cotia, Barueri, Alto Tietê

Além dessas tipologias, nos locais com maior grau de antropização e de forma quase dominante no total das áreas de assentamento das adutoras do SPSL, foram registrados:



<ul style="list-style-type: none"> --- Limite de Município — Rodovia Pista Dupla — Rodovia Pista Simples — Estradas Secundárias — Ferrovias 	<ul style="list-style-type: none"> — Hidrografia — Massas d'Água — Áreas Urbanas — Unidade de Conservação — Estruturas 	<ul style="list-style-type: none"> SPSL — Vala — Túnel — Acesso Viário 	<ul style="list-style-type: none"> — Traçado Referencial LT — Torre — Poste 	<ul style="list-style-type: none"> Cobertura Vegetal — Matas — Floresta Ombrófila Densa Montana — Floresta Ombrófila Densa Submontana 	<ul style="list-style-type: none"> — Floresta Ombrófila em Contato — Floresta Ombrófila/Floresta Ombrófila Mista Montana — Vegetação de Várzea — Formação Arbórea/Arbustiva-herbácea em Região de Várzea 	<ul style="list-style-type: none"> Capoeira - Estágio Médio — Vegetação Secundária da Floresta Ombrófila Densa Montana — Vegetação Secundária da Floresta Ombrófila Densa Submontana 	<ul style="list-style-type: none"> Capoeira - Estágio Inicial — Vegetação Inicial da Floresta Ombrófila Densa Montana (só RMSP) — Áreas Antrópicas — Campos Antrópicos / Vegetação Pioneira — Reflorestamento 	<ul style="list-style-type: none"> — Outros Usos — Capoeira Est. Inicial/ Campo/Outros Usos — Ibiúna
--	---	--	--	---	--	---	--	---

Sistema Produtor São Lourenço - SPSL

Cobertura Vegetal na AII

Escala 1:200.000

Projecção: UTM Datum SAD69 Fuso 23S

Fonte: RMSP - EMLASA, 2006 / IF, 2005 Ibiúna - IF, 2005

d) Vegetação pioneira



Vegetação pioneira na área da ETA, Cotia/Caucaia do Alto



Vegetação pioneira em faixa lindeira em Vargem Gde Paulista

e) Campo antrópico



Campo antrópico ao longo da estrada da Editora 3, Ibiúna



Campo antrópico na ADA e faixa lindeira em Itapevi

f) Vegetação de brejo



Vegetação de brejo na AID da adutora, Ibiúna – Alto Juquiá



Vegetação de brejo no traçado da linha de transmissão, na Estrada dos Padeiros – Alto Juquiá

g) Áreas arborizadas com plantio de espécies ornamentais, frutíferas e exóticas ou formações mistas, que foram denominadas “vegetação antropizada”



Áreas arborizadas / formações mistas junto a residências na estrada de Sant'Anna, Cotia



Áreas arborizadas / formações mistas na estrada Nª. Sra. do Carmo, bacia rio Sorocabuçu, com exemplares de *Araucaria angustifólia*, Ibiúna

h) Áreas de reflorestamento (*pinus* e *eucalyptus*)



Área típica de reflorestamento de pinus, vizinha a significativo fragmento florestal (mata), na estrada da Editora Três, px. captação, Ibiúna



Área típica de reflorestamento de pinus, defronte a fragmento florestal (capoeira), na estrada Verava, interligação Juquitiba-Ibiúna

As matas na AII do SPSL, compostas pela vegetação secundária da Floresta Ombrófila Densa em estágios médio e avançado, recobrem principalmente o relevo de morros médios e altos e as serras do Planalto de Ibiúna na extremidade leste da serra do Paranapiacaba.

Na AID e ADA do SPSL foram realizados levantamentos primários de Flora nos ambientes naturais mais significativos e resultaram na amostragem de 394 espécies botânicas, algumas das quais com ampla distribuição nos ambientes florestais percorridos. Nessa amostragem, dentre as diferentes formas de vida registradas, predominaram os indivíduos arbóreos, totalizando 59,14% da amostra, seguidos por herbáceas (9,64%), arvoretas (8,63%), epífitas (7,61%) e arbustivas (6,35%). Lianas, estipes e fetos arborescentes apresentaram menor expressividade em número de espécies.

Nos locais de maior expressividade florística, como a RPPN Meandros I e que preserva espécies características de estágios mais avançados, foram observadas 5 espécies de flora citadas em listas oficiais do IBAMA e SMA com algum grau de ameaça de extinção, entre elas o pinheiro-do-paraná, a canela-sassafrás, o palmito jussara, além da quiineira, citada como “vulnerável” na listagem da Resolução SMA 48 de 2004, e garapeira, citada como “em

perigo de extinção". Destaca-se ainda a alta diversidade de epífitas, sobretudo Bromeliaceas e Cactaceas.



Ocorrência de *Tillandsia cf. geminiflora* (Bromeliaceae)



Ocorrência de *Euterpe edulis* (palmito jussara)

Nos levantamentos de Fauna, foram registradas 193 espécies de aves na AID e ADA do empreendimento, distribuídas em 48 famílias. Dessas, destaca-se a presença de 7 espécies de avifauna citadas em listas do IBAMA e SMA com algum grau de ameaça, além de 10 espécies endêmicas, também da avifauna, nos fragmentos amostrados na ada e AID. As cinco espécies mais freqüentes na AID e ADA são o pula-pula, o bico-chato-de-orelha-preta, o pula-pula-assobiador, a choquinha-lisa e o tangará. Por outro lado, porção significativa das espécies levantadas (30%) foi registrada em baixas densidades, tendo sido feito apenas um registro durante todo o período de campo, como por exemplo, os quase ameaçados para o Estado de São Paulo, o araçari-poca e o caneleiro-bordado, além da araponga, o pavó e o chibante. Cabe ressaltar que cinco dessas sete espécies ameaçadas foram registradas na RPPN Meandros, a área mais preservada presente na AII e AID do empreendimento.



Biguá (*Phalacrocorax brasilianus*) registrado no Reservatório Cachoeira do França.



Bico-de-lacre (*Estrilda astrild*) registrado no Sítio dos Silveiras.

Foram registradas 71 espécies de mamíferos na AII. Já na AID e ADA os levantamentos registraram 33 espécies de médios e grandes mamíferos na região de Caucaia do Alto/Cotia, região de Ibiúna e Juquitiba, e na região de Embu Guaçu. A área total de estudo apresenta 14 espécies em pelo menos uma das categorias de listas de espécies ameaçadas.

Todas as espécies de felinos, como a onça parda e a jaguatirica (registradas em Ibiúna e Juquitiba) e a maioria dos primatas (sagui, macaco-prego e bugio) presentes na região do SPSL são consideradas ameaçadas. A lontra, apesar de ser quase ameaçada em nível nacional aparentemente é uma espécie relativamente comum nos riachos ainda existentes na região. A anta, considerada espécie vulnerável nas listas nacional e internacional só foi relatada para as áreas com fragmentos maiores e de melhor qualidade, como a RPPN da Fazenda Meandros e a área da captação (onde pegadas e fezes de anta foram encontradas por toda a mata). A paca, apesar de só constar como quase ameaçada na lista nacional, só persiste em poucas áreas, não sendo mais encontrada nos fragmentos pequenos e mais degradados. O cachorro vinagre também foi registrado na AID, espécie naturalmente rara e incluída nas listas estadual, nacional e internacional de espécies ameaçadas. As espécies com exigências mais específicas, como os carnívoros estritos (felinos de modo geral) ou mesmo os frugívoros, são os mais vulneráveis a alterações ambientais e perda de seus nichos exclusivos. A manutenção dessas espécies indica a presença de alguns refúgios na região, apesar da evidente degradação de muitos desses fragmentos.

Da herpetofauna, entre répteis e anfíbios, foram registradas em campo 19 espécies de anfíbios anuros e apenas uma espécie de serpente da família Dipsadidae. Não foram registradas espécies ameaçadas ou não descritas. Em áreas de mata secundária em melhor estado de conservação, como na Várzea do Sitio Silveira (Caucaia) e RPPN Meandros (Ibiúna), a maioria dos registros de anuros corresponde a espécies encontradas exclusivamente em áreas florestadas e de distribuição geográfica restrita. Já nos locais mais próximos às atividades agrícolas e urbanas, na grande maioria dos registros, com sete espécies de anfíbios e uma de réptil, a maioria das espécies possui uma ampla distribuição geográfica e alto grau de tolerância aos impactos antrópicos.



Sapo (*Rhinella icterica*).



Falsa coral (*Oxyrhopus guibei*), serpente da Família Dipsadidae

Os levantamentos de campo mostraram que a fauna dos diferentes grupos registrada na AID e ADA apresenta grande heterogeneidade quanto aos seus hábitos alimentares, capacidade de deslocamento, fidelidade ao habitat etc. A fauna de vertebrados terrestre da área do SPSL apresenta alta diversidade, contando tanto com espécies florestais e sensíveis a alterações do habitat, como também de espécies de áreas abertas, generalistas e menos sensíveis a alterações. Essa grande diversidade biológica está relacionada às características da paisagem que, apesar de apresentar regiões bem antropizadas com áreas de mata distribuídas em fragmentos de variados tamanhos e graus de isolamento, apresenta grandes extensões de áreas contínuas e relativamente bem preservadas e contíguas à serra do Mar, permitindo a existência de um fluxo de animais entre as áreas fonte e demais fragmentos.

Foi observada para todos os grupos uma forte relação entre a qualidade da área de estudo e a presença de espécies sensíveis a alterações, sendo as áreas da RPPN da Fazenda Meandros, em Ibiúna, as mais bem conservadas e ricas em espécies entre as áreas amostradas. Inversamente, as áreas florestadas ou de ambientes naturais mais

antropizados, como Embu Guaçu, apresentaram menor riqueza e menor número de espécies sensíveis.

Apesar da riqueza de espécies de mamíferos, a região encontra-se em processo de degradação. Destaca-se para esta região uma forte pressão de caça, aliada a exploração ilegal de palmito e desmatamento extensivo para agricultura e pastagem. Essas atividades podem provocar modificações na abundância e ocorrência de muitas espécies na região.

A vegetação florestal de encosta e vegetação ciliar e de várzea em estágios médio e inicial presente na ADA do sistema hidráulico é de 22,24 ha, contra 50,16 ha de vegetação herbáceo-arbustiva (estágio pioneiro + campo antrópico). Ou seja, a vegetação mais significativa representa menos da metade da vegetação em estágio pioneiro.

Na ADA da LT, ao contrário, a estimativa é de presença muito maior de vegetação florestal, com 57,2 ha, contra 24 ha de vegetação em estágio pioneiro/campo antrópico. Isso porque há densa cobertura florestal no eixo entre a Subestação Embu Guaçu e o local da captação em Ibiúna, e não há sistema viário já aberto para ser utilizado pela LT em todo o percurso.

A **Tabela 6.3** mostra esses quantitativos, que podem ser comparados com o total da ADA, que é de 257 ha, composta por todos os demais usos naturais e antrópicos.

TABELA 6.3 - VEGETAÇÃO SIGNIFICATIVA EXISTENTE NA ADA DO SPSL

Vegetação e Estágio Sucessional	Sistema Hidráulico (ha)	LT (ha)	TOTAL ADA (ha)
Vegetação em Estágio Médio (Mata/Capoeira + Mata Ciliar nos rios do Alto Juquiá)	7,69	38,11	45,80
Vegetação em Estágio Inicial (Capoeira + Mata Ciliar bacias Alto Sorocaba e Alto Tietê + Vegetação Várzea + Vegetação Antropizada/Form. Arbórea Mista)	14,55	19,09	33,64
Sub-Total Vegetação Significativa	22,24	57,20	79,64
Vegetação em Estágio Pioneiro + Campo Antrópico + Vegetação de Brejo	50,16	23,97	74,13
Total de Vegetação na ADA do SPSL	72,40	81,17	153,57
Total da ADA (todos os usos)	136,75	121,10	257,85

Nota: Parte da vegetação ocorrente na faixa de segurança (30m) da LT não será objeto de intervenção, pois só há necessidade de corte seletivo onde as árvores maiores podem interferir com os cabos. O total de supressão de vegetação na LT é da ordem de 44,85 ha.

6.3. AFETAÇÃO A ÁREAS SENSÍVEIS ESPECIALMENTE PROTEGIDAS

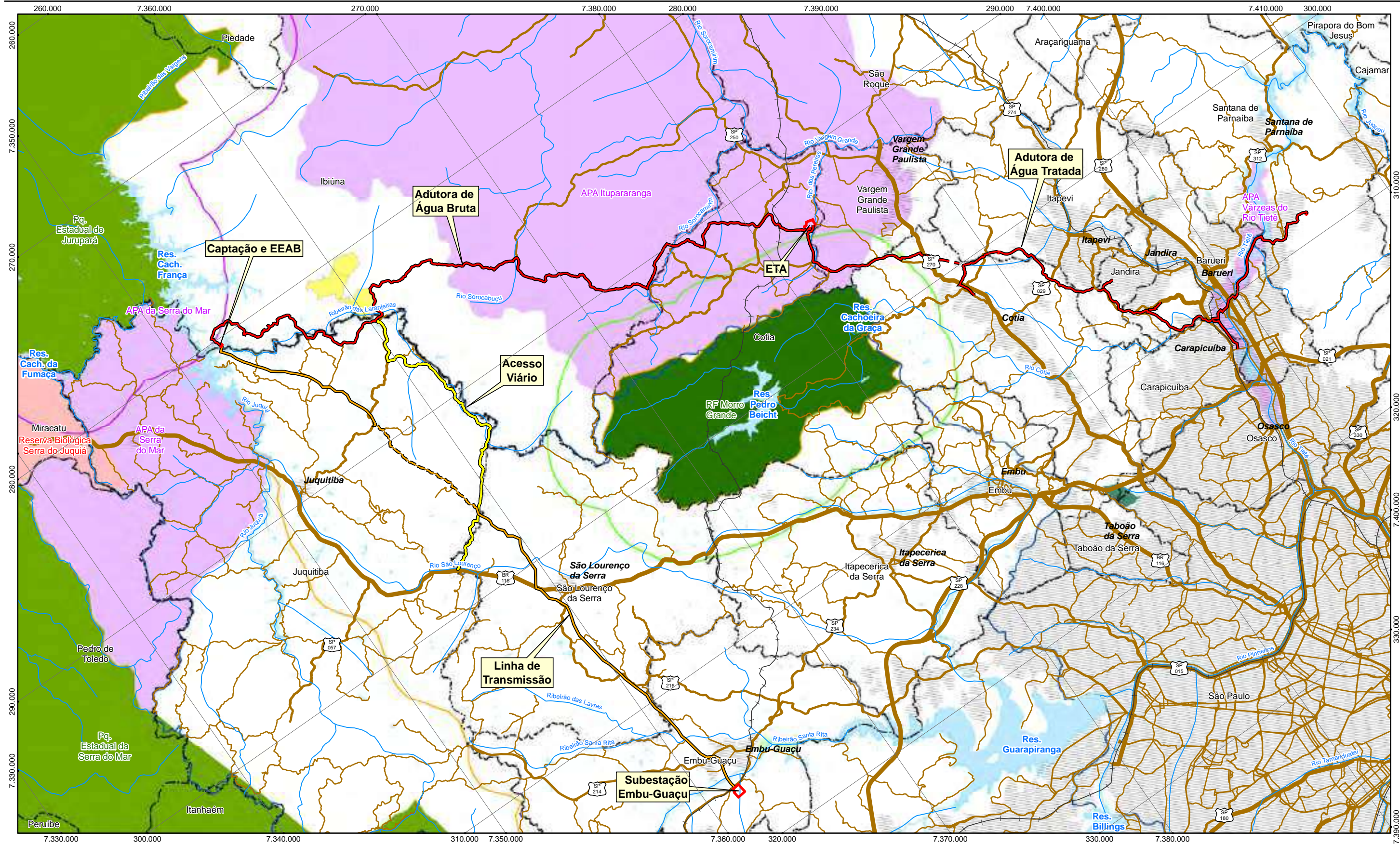
Ao longo do traçado do SPSL verifica-se a presença de áreas protegidas, seja na forma de Unidades de Conservação - UCs, de áreas prioritárias para estabelecimento de conectividade entre fragmentos florestais, e da Reserva da Biosfera do Cinturão Verde da Cidade de São Paulo-RBCVCSP.

Na região de instalação do SPSL verifica-se a presença de 8 áreas protegidas na forma de Unidades de Conservação nas áreas de influência. Dessas, somente **três UCs serão atravessadas** pelas instalações lineares do SPSL, uma em cada grande bacia hidrográfica, sendo que a área de intervenção (ADA, em negrito no quadro abaixo) acompanhará estradas vicinais, ou avenidas, que já as atravessam, que são:

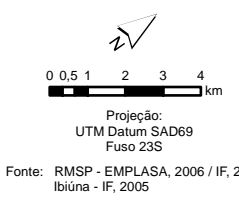
<p>1) RPPN Fazenda Meandros I (Bacia do Alto Juquiá)</p>		
<p>Parte do trecho em que a adutora tangenciará a RPPN Fazenda Meandros I, na Estrada Juquitiba-Ibiúna. Execução de 1,2 km de adutora no limite da RPPN (cerca junto à vicinal). Traçado já foi desviado para fora da Reserva.</p>		
<p>2) APA Estadual Represa de Itupararanga (Bacia do Alto Sorocaba)</p>		
<p>Parte de trecho em que a adutora atravessará a APA Itupararanga: na bacia do rio Sorocabuçu, bairro Verava, Ibiúna (esq.) e bacia do rio Sorocamirim, Vargem Grande Paulista (dir.). Execução de 32 km de adutora ao longo de estradas, implantação da ETA e duas chaminés de equilíbrio.</p>		
<p>3) APA Estadual Várzeas do Rio Tietê (Bacia do Alto Tietê)</p>		
<p>Parte do trecho em que a adutora atravessará a APA Várzea do Tietê: entrada da ETE Barueri, em Carapicuíba (esq.) e na margem direita do rio Tietê, ao longo da av. Dr. Dib Sauaia Neto, em Barueri (dir.). Execução de 9,6 km de adutora na APA, em zona de uso controlado, ao longo de vias públicas e junto à ETE Barueri.</p>		

As demais interferências com UCs se darão em Zonas de Amortecimento-ZA, e estão apresentadas na **Tabela 6.4**, juntamente com a afetação nas zonas da Reserva da Biosfera do Cinturão Verde da Cidade de São Paulo-RBCVCSP, a seguir.

A **Figura 6.4** apresenta a delimitação das unidades de conservação – UCs e suas Zonas de Amortecimento-ZAs, onde pode se observar os traçados e obras do SPSL.



Limite de Município	Hidrografia	SPSL	Traçado Referencial LT	Unidades de Conservação	Zona Amortecimento (3km)
Rodovia Pista Dupla	Massas d'Água	Vala	Torre	ANT - Área Natural Tombada	PE Jurupará
Rodovia Pista Simples	Áreas Urbanas	Túnel	Poste	PEC - Parque Ecológico	RF Morro Grande
Estradas Secundárias	Estruturas	Acesso Viário	Limite Área de Proteção aos Mananciais	REBIO - Reserva Biológica	
Ferrovias				RPPN - Res. Part. do Patr. Natural	
				RE - Reserva Estadual	
				PU - Parque Urbano	
				PE - Parque Estadual	



Sistema Produtor São Lourenço - SPSL

Áreas Protegidas

Escala 1:200.000

Fig. 6.4

TABELA 6.4 - ÁREAS NATURAIS PROTEGIDAS

UC Afetação Territorial	Intervenções Previstas	Potenciais Impactos à UC ou à sua ZA, causados pelo empreendimento
Parque Estadual da Serra do Mar, núcleos Pedro de Toledo e Curucutu Não afeta o Parque. Obras na ZA (APM na RMSP).	Execução de 5,88 km de adutora, 18,7 km de estrada de acesso e 40,36 km de LT na ZA do Parque. Juquitiba e São Lourenço: centros de apoio urbano às obras.	Supressão de 38 ha de vegetação natural (franjas), afetação de 7,6 km bordas, fragmentação de maciços de vegetação (6 km), travessia subterrânea de 15 córregos (adutora), travessia de 100 córregos (LT), afetação de 29 ha de APP. Maior parte dos impactos deve-se à LT. Aumento de pressão antrópica na ZA do P.E. Projeto consistente com os objetivos da ZA do Parque. Programas previstos: ganho ambiental p/ APM e o P.E.
Parque Estadual do Jurupará Não afeta o Parque. Obras na ZA (3 km).	Execução de ~ 1 km de acesso viário e de adutora no limite da ZA do Parque.	Impacto pequeno em área de reflorestamento, que drena para fora da ZA. O SPSL não causará impacto ao P.E. Jurupará nem impacto sensível à sua Zona de Amortecimento.
Reserva Estadual do Morro Grande – REMG Não afeta a Reserva. Obras na ZA (3 km).	Execução de 6,6 km de adutora em estradas asfaltadas e Chaminé de equilíbrio, na ZA da Reserva.	Supressão de pequenas franjas de vegetação viária, travessia subterrânea de córregos e intervenção em APP na ZA, em trecho já antropizado na estrada de Caucaia, que drena para fora da Reserva. Impacto mínimo, que não afeta a REMG nem a sua ZA.
APA Estadual Represa de Itupararanga Obras na APA.	Execução de: 32km de adutora ao longo de estradas, ETA São Lourenço e 2 Chaminés de equilíbrio.	Supressão de franjas de vegetação, travessia subterrânea de córregos e intervenção em APP no setor de montante da APA, em corredor bastante antropizado, com ocupação rural e peri-urbana. Impactos localizados de pequena magnitude, que não afetam a represa. Instalações da ETA não geram efluentes.
APA da Várzea do Rio Tietê – Setor Oeste Obras na APA.	Execução de 9,6 km de adutora na APA, ao longo de vias públicas e junto à ETE Barueri	Supressão de pequenas franjas de vegetação, travessia subterrânea de córregos e intervenção em APP na APA, em Zona de Uso Controlado, em áreas urbanas ou com alta antropização. Não afeta vegetação do Parque Ecológico Ilha de Tamboré. Impacto pequeno, intervenções compatíveis com o zoneamento e os objetivos da APA.
RPPN Meandros I Obras no limite da RPPN.	Execução de 1,2 km de adutora no limite da RPPN, em vicinal. Traçado já foi desviado para fora da Reserva.	Obra pode entrar alguns metros no interior da Reserva. Possível afetação de bordas de vegetação. Outros impactos temporários são de pequena magnitude. Impactos não comprometem os objetivos da RPPN.
RPPN Meandros II Sem obras na RPPN.	Não há.	O SPSL não causará impacto direto nem indireto nestas duas RPPN.
RPPN Meandros III Sem obras na RPPN.	Obras da adutora ficam a mais de 1-2 km do limite das RPPN.	
Reserva da Biosfera do Cinturão Verde da Cidade de São Paulo (RBCV) Todas as intervenções do SPSL situam-se na RBCV.	Não há obras na Zona Núcleo. Parte das obras fica na ZA. A população a ser abastecida pelo SPSL e a maior parte das instalações do SPSL estão na Zona de Transição da RBCV.	SPSL é compatível com os objetivos de proteção ambiental em âmbito regional da RBCV: cuidados ambientais na definição do traçado e na concepção do Projeto, baixo grau de impacto global, amplo leque de medidas de reposição florestal, recomposição dos ambientes afetados, compensação ambiental e apoio à proteção da bacia do manancial.

Merece destaque a relação do SPSL com as áreas prioritárias para o (re)estabelecimento da conectividade, denominadas “Conexões Urgentes” pelo Projeto Diretrizes para Conservação, do Biota/Fapesp (SMA, 2008), entre fragmentos florestais existentes no Estado de São Paulo.

Na **Figura 6.5** pode se observar os traçados do SPSL sobre essas áreas, podendo se observar que a maior parte do traçado do SPSL atravessa áreas classificadas com graus de prioridade 3, 4 e 5. A **Tabela 6.5** apresenta para cada município atravessado os graus de prioridade para “conexão urgente” dessas áreas.

TABELA 6.5 - ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA CONECTIVIDADE. PROJETO BIOTA/FAPESP

Conexões Urgentes	Municípios	Bacia Hidrográfica
Graus 1 a 4	Ibiúna, Juquitiba e São Lourenço da Serra	Alto Juquiá
Graus 3, 4	Ibiúna, Vargem Grande Paulista	Alto Sorocaba
Graus 3, 4, 5	Cotia	
Graus 3, 4	Itapevi	Alto Tietê
Graus 3, 4, 5	Cotia, Jandira, Barueri e Carapicuíba	
Graus 3, 4, 5, 6 e 7	Santana de Parnaíba	

As áreas atravessadas pelo SPSL não se encontram entre as previstas no Projeto Biota/Fapesp como áreas prioritárias para criação de unidades de conservação, em função da biodiversidade existente e que deve ser protegida.

6.4. ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE - APP

As obras lineares, como as adutoras e a linha de transmissão do SPSL, atravessarão inúmeras linhas de drenagem, entre rios, córregos e ribeirões, afetando também as áreas de preservação permanente (APP) de rios e nascentes.

Em seu longo percurso sobre morros e serras, alguns trechos das instalações do SPSL também afetarão APP de topos de morro e linhas de cumeada, ao transpor morros médios e altos, divisores de água, ao longo do traçado.

O traçado das adutoras percorre cerca de 93 km entre a captação e os pontos de entrega da água tratada, atravessando 114 rios e córregos, a maioria de pequeno porte, além de 2 nascentes e alguns topos de morros e linhas de cumeadas. O traçado referencial da LT, com cerca de 40 km, atravessa 110 rios e córregos, por via aérea.

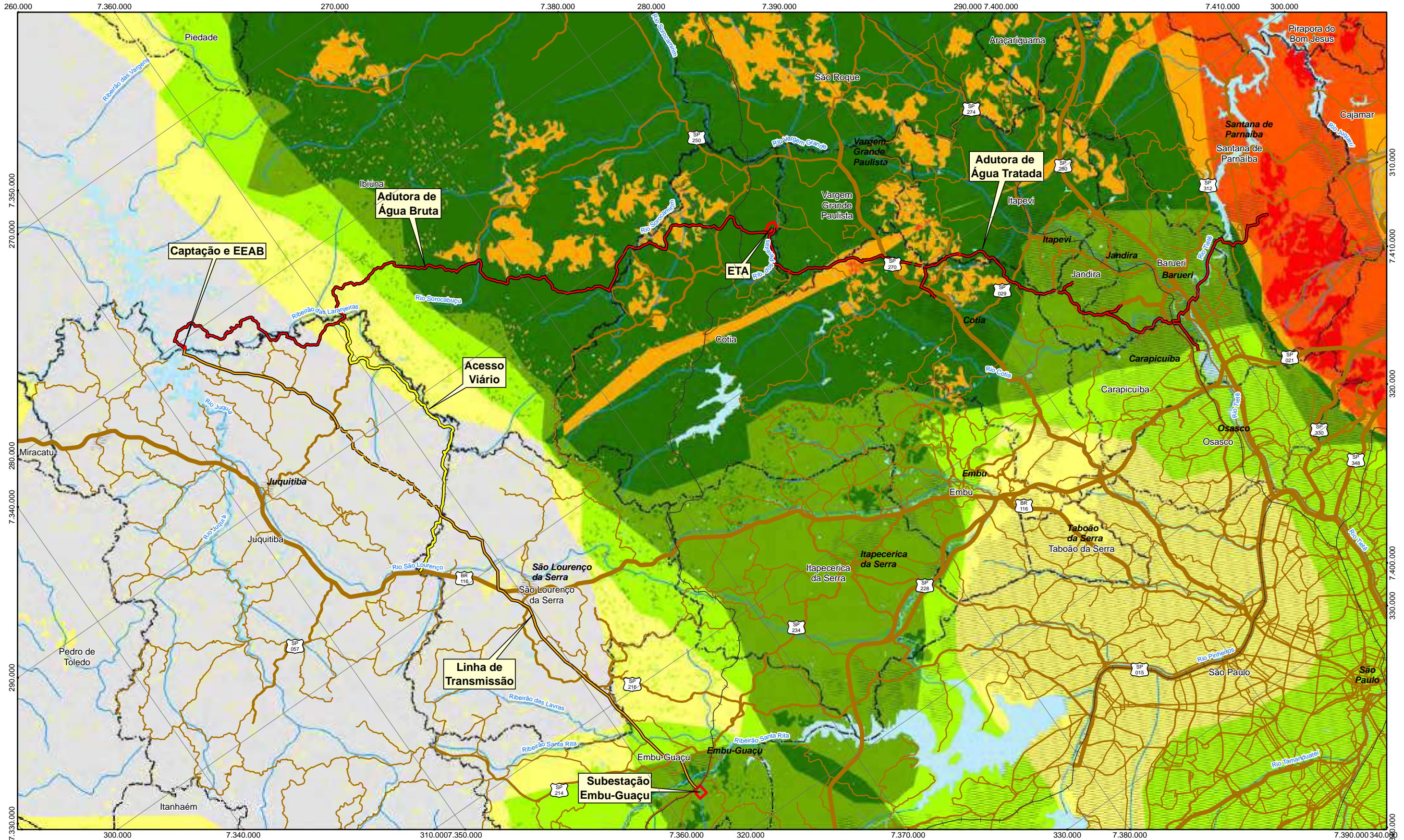
As áreas de implantação (ADA) do sistema hidráulico do SPSL e do traçado referencial da LT incluem cerca de 70,25 ha de APP de rios e nascentes, e 6 ha de APP de topo de morro. A **Tabela 6.6** apresenta a APP contabilizada em cada bacia hidrográfica.

TABELA 6.6 - ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE AO LONGO DO SPSL, POR BACIA HIDROGRÁFICA

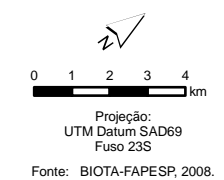
Bacia Hidrográfica Atravessada	Tipo de APP (ha)			Total
	Corpos Hídricos (drenagens e nascentes)	Topo de Morro	Topo de Morro + Cabeceiras	
Alto Juquiá	14,83	0,44	0,0302	15,30
Alto Sorocaba	10,97	0,66	-	11,63
Alto Tietê – Sistema hidráulico	8,42	0,80	0,0012	9,22
Alto Tietê - LT	36,03	3,43	0,62	40,09
TOTAL de APP (ha)	70,25	5,33	0,65	76,25

Nota: Parte das APP de drenagens ocorrentes na faixa de segurança (30m) da LT não serão objeto de intervenção, pois só há necessidade de corte seletivo onde as árvores maiores podem interferir com os cabos. O total de APP afetada é da ordem de 59,31 ha.

Do total de 76,25 ha de APP atravessadas, 46 ha se encontram com cobertura vegetal (vegetação secundária em estágios médio, inicial e pioneiro, incluindo capoeiras, campo antrópico, matas ciliares e de várzea, além de vegetação antropizada), do total de 258 ha que constitui a ADA do empreendimento.



Limite Municipal	Sistema Viário	SPSL	Traçado Referencial LT	Áreas Prioritárias para Conectividade	4
Áreas Urbanas	Rodovia Pista Dupla	Vala	Torre	0	5
Massas d'Água	Rodovia Pista Simples	Túnel	Poste	1	6
Hidrografia	Estradas Secundárias	Acesso Viário		2	7
	Ferrovias	Estruturas		3	8



Sistema Produtor São Lourenço - SPSL

Áreas Prioritárias para Conectividade

Escala 1:200.000

Fig. 6.5

6.5. DIVERSIDADE SÓCIO-AMBIENTAL DOS VETORES OESTE E SUDOESTE DA RMSP

A área de intervenção (ADA) das obras lineares e localizadas do SPSL, com 258 ha, atravessa diversas tipologias de usos e ocupação do solo nos 11 municípios.

O SPSL insere-se em dois vetores diversos: (i) Oeste da RMSP, marcado pela forte expansão da descentralização das atividades econômicas e da população, razão pela qual estão sendo demandados maiores suprimentos de água; e (ii) Sudoeste da RMSP, este marcado especialmente pela busca de atividades de lazer de fim de semana pela população metropolitana, assim como pela recente expansão de condomínios horizontais fechados, razão pela qual ainda conserva grandes áreas naturais, onde se localiza o manancial do SPSL. Trata-se assim de vetores com características muito distintas que refletem, porém, as múltiplas facetas da expansão metropolitana.

O vetor Oeste da metrópole foi muito favorecido para a ocupação, não só pela maior disponibilidade de área urbanizável a preços mais baixos, como por constituir-se em região privilegiada pela acessibilidade proporcionada pela linha férrea da antiga Sorocabana, atual Linha 8 da CPTM, e pelas rodovias Castelo Branco e Raposo Tavares. O vetor Oeste estruturou-se historicamente ao longo da antiga ferrovia Sorocabana, atual CPTM, que explica a localização de camadas populares em Osasco, Barueri, Carapicuíba, Jandira e Itapevi, eixo posteriormente reforçado pela rodovia Castelo Branco, no sentido leste oeste.



Diversos conjuntos habitacionais em Barueri



Ocupação urbana em Carapicuíba

Pouco mais ao sul, também rumo oeste, a rodovia Raposo Tavares constitui um outro eixo importante na região, interligando Cotia e Vargem Grande Paulista a São Paulo, eixo onde se desenvolveram indústrias e ocupações urbanas nas áreas próximas a São Paulo, mas na medida do distanciamento da capital, recebendo chácaras de fim de semana e, mais recentemente, condomínios residenciais.

Já o vetor Sudoeste estruturou-se ao longo da rodovia Régis Bittencourt, e tem como característica principal congregar mais de 95,8% de seu território dentro de área de proteção de mananciais, o que restringiu sua ocupação por atividades diferenciadas, explicando seu menor dinamismo econômico e predominância de chácaras e clubes de lazer.



Residência de lazer às margens da represa Cachoeira do França



Clube às margens da Estrada dos Pereiras, Caucaia do Alto, Cotia

Em termos globais, o PIB do vetor Oeste representa 11,2% da RMSP e o PIB per capita é cerca de 16% maior que a média metropolitana. Já o vetor Sudoeste participa com apenas 2,4% no PIB metropolitano e o PIB per capita é 34,5% menor que a média metropolitana. Também quanto à população, o vetor Oeste contribui com 10,1% enquanto o vetor Sudoeste com apenas 2,4% da metrópole.

Os municípios do vetor Oeste, dinâmicos, serão beneficiários diretos do SPSL. Já os municípios do vetor Sudoeste, de baixo dinamismo, e que passarão a ser agora, concretamente, manancial da RMSP, não serão diretamente beneficiados pelo SPSL.

6.6. RESTRIÇÕES AO DESENVOLVIMENTO MUNICIPAL

Os municípios de Jujutiba e São Lourenço da Serra estão sujeitos, há mais de 35 anos, a restrições de ocupação estabelecidas na Lei de Proteção de Mananciais, em benefício do futuro abastecimento de água do Sistema Integrado da RMSP. A própria inclusão destes dois municípios na RMSP na década dos 70 teve como fundamento a perspectiva de reversão das águas do Alto Juquiá para abastecimento da RMSP. A legislação de proteção não somente impede a instalação de atividades potencialmente poluidoras, como também limita o parcelamento do solo e estabelece restrições operacionais que resultam em empecilhos no provimento de infra-estrutura e serviços públicos. Essas restrições devem continuar, e devem ser regulamentadas pela futura lei específica da APRM Alto Juquiá / São Lourenço.

O município de Ibiúna também deverá ter parte do seu território (a bacia contribuinte ao reservatório Cachoeira do França) abrangido pela futura lei específica da APRM Alto Juquiá / São Lourenço. Essa porção territorial constitui área rural e florestal, com baixíssima ocupação, sendo que parte dela está definida no Plano Diretor como Macrozona de Interesse Ambiental Sul e o restante faz parte do Parque Estadual Jurupará. Entretanto, Ibiúna, município de grande extensão territorial, dispõe de outras extensas áreas potencialmente aptas para atividades urbanas, agropecuárias e industriais, sujeitas às restrições que venham a ser estabelecidas para a APA Represa de Itupararanga, provavelmente menores que as da futura APRM Alto Juquiá / São Lourenço.

No caso de Jujutiba e São Lourenço, o SPSL concretiza uma política de Estado que vem sendo implementada há mais de 35 anos e se insere em um quadro institucional maior. A Política Estadual de Recursos Hídricos (Lei Estadual nº 7.663/91) estabelece a proteção de mananciais como política do Estado, determina que os municípios afetados serão objeto de compensação e que, para isso, o Estado de São Paulo promoverá programas de desenvolvimento que beneficiem esses municípios, visando não só o uso múltiplo e a proteção ambiental, como também o desenvolvimento regional integrado.

As políticas compensatórias previstas na Política Estadual de Recursos Hídricos para áreas de mananciais extrapolam o âmbito de atuação da Sabesp. A Companhia prevê focar sua

atuação na ampliação e melhoria dos sistemas de água e esgotos dos municípios da bacia do manancial, atendidos pela Sabesp mediante sistemas isolados.

6.7. DIVERSIDADE DE ATORES INTERVENIENTES

As onze Prefeituras dos municípios atravessados pelo SPSL, a Companhia Brasileira de Alumínio-CBA, os Comitês de Bacias Hidrográficas-CBHs, as administrações das unidades de conservação, o DAEE na outorga do direito de uso das águas e ONGs diversas atuantes na região são alguns dos atores político-institucionais intervenientes.

Sendo o rio Juquiá de domínio estadual, situado integralmente no Estado de São Paulo, a Sabesp deverá obter a outorga de derivação de recursos hídricos para fins de abastecimento público no DAEE.

Os Comitês das Bacias também serão importantes atores intervenientes, uma vez que a legislação estadual de gerenciamento de recursos hídricos confere a eles competências importantes na discussão e fixação de critérios e condicionantes para a aprovação de projetos de aproveitamento de recursos hídricos, ou que tenham interferência efetiva ou potencial com esse recurso.

Em um projeto complexo como o SPSL que envolve três UGRHs, e no caso de eventuais posições conflitantes entre Comitês de Bacia, cabe ao Conselho Estadual de Recursos Hídricos arbitrar as decisões. Em qualquer caso, a competência de emissão de outorga cabe ao DAEE, mas os comitês de bacia têm papel fundamental na formatação e aprovação do Projeto.

A presença de representantes de órgãos públicos de diferentes setores, de órgãos de classe e de entidades da sociedade civil faz dos Comitês de Bacia caixa de ressonância dos diversos interesses e pontos de vista em relação ao uso e conservação da água, em um amplo leque de questões: a disponibilidade hídrica para as demandas da própria bacia, a necessidade de reversão de águas entre bacias e as alternativas existentes, a equidade na alocação do recurso hídrico, as prioridades na execução de obras tendo em vista as necessidades locais, as interferências potenciais entre usos, a proteção de mananciais, os impactos potenciais das obras sobre a quantidade e qualidade da água, a proteção ambiental etc.

A partir da Resolução Conama 428/10, as administrações das unidades de conservação afetadas em seu território ou zona de amortecimento devem manifestar-se no processo de licenciamento ambiental quanto a emissão de Autorização para o empreendimento.

Pela Resolução Conama 237/97, as Prefeituras devem manifestar-se quanto à conformidade do empreendimento com a legislação de uso e ocupação do solo, e emitir parecer a respeito do empreendimento, elaborado pelo órgão ambiental municipal.

6.8. COMPATIBILIDADE COM USOS E USUÁRIOS DA ÁGUA

Com exceção da interferência na geração de energia elétrica no sistema CBA (já prevista no contrato de concessão), a derivação de água para o SPSL praticamente não afeta usos da água no rio Juquiá a montante e a jusante da barragem de França. A única implicação é uma redução proporcional da compensação financeira pelo uso de recursos hídricos para geração hidrelétrica aos municípios que sediam as centrais - Juquitiba, Ibiúna, Tapiraí, Miracatu e Juquiá.

A captação no reservatório Cachoeira do França evita qualquer interferência com os usos existentes ou potenciais nos formadores do reservatório, pois ficará a jusante dos mesmos. A disponibilidade hídrica dos formadores tampouco será afetada. Quaisquer barramentos, derivações, usos ou descargas, existentes ou futuros, nas bacias do Alto Juquiá e dos rios São Lourenço, Laranjeiras e demais formadores em nada serão afetados pela derivação de água do SPSL. O potencial uso consuntivo na bacia é ínfimo em relação à vazão regularizada de 18,6 m³/s com 100% de garantia, com o que a outorga da derivação ao SPSL não coloca restrição a eventuais futuras demandas hídricas na bacia do manancial.

A concepção atual da captação no reservatório não interfere com o trecho encachoeirado de 7 km do rio Juquiá no final do rio, entre a ponte da BR-116 e o remanso do reservatório Cachoeira do França, que é utilizado para a prática de canoagem (*rafting*), com importante significado para o turismo e a economia local.



Homepage Canoar (www.canoar.com.br)

Prática do *rafting* em trechos de corredeiras no rio Juquiá, a montante do reservatório Cachoeira do França



Vista do reservatório no local da futura captação, observando-se também a margem oposta no braço do rib. Laranjeiras (à esq.) e a margem esquerda do reservatório, ao fundo, à direita

A presença da captação no reservatório Cachoeira do França não causará interferência com o uso da represa para esportes aquáticos, pesca e navegação recreativa, atividades hoje existentes na região.



Fonte: site do PORTAL DE TURISMO DE JUQUITIBA. Vº Encontro de Embarcações - edição 2010 - Jujitiba / SP - fotos cedidas pela Prefeitura Municipal de Jujitiba

Prática da canoagem a montante do reservatório.



Fonte: site do Pesqueiro Flauta Doce

Pesqueiro na margem esquerda do reservatório.

A área no entorno da captação será sinalizada com bóias, alertando para que nadadores, barcos e jet-ski não se aproximem da estrutura. A entrada do canal de captação será protegida com grades para evitar a entrada acidental de pessoas, objetos flutuantes ou semiflutuantes no poço de sucção da elevatória. O canal de captação e a zona de proteção em volta devem ocupar cerca de 50m, ou seja, $\frac{1}{4}$ da largura do canal do braço do reservatório no rib. Laranjeiras, que é de ~ 220m no local, não afetando, portanto, a passagem de nadadores ou embarcações pelo local.

Como manancial de abastecimento público as águas da bacia do Alto Juquiá são utilizadas pelos municípios de Jujitiba e São Lourenço, mediante sistemas operados pela Sabesp. No total, os dois municípios captam apenas cerca de 61 l/s na sub-bacia do São Lourenço para abastecimento público, volume muito pequeno diante das vazões disponíveis.

E a prática da irrigação pode ser considerada um uso da água não significativo no Alto Juquiá, com volumes captados de baixa magnitude e pouca relevância frente às vazões disponíveis na bacia.

6.9. ACESSIBILIDADE GARANTIDA POR EIXOS RODOVIÁRIOS

Os vetores Oeste e Sudoeste contam com três eixos rodoviários de desenvolvimento - Régis Bittencourt, Raposo Tavares e Castelo Branco - constituídos por cadeia de núcleos urbanos, de diferentes tamanhos, situados ao longo das vias de transporte de alta capacidade que estimularam a localização da atividade industrial e facilitaram o estabelecimento de relações funcionais internas.



Rod. Régis Bittencourt, entre São Lourenço da Serra e Jujitiba



Rod. Raposo Tavares, alt. travessia subadutora Atalaia, em Cotia, px. Frigorífico Patmon



Ponte da rod. Castelo Branco sobre o rio Tietê, alt. foz rio São João de Barueri

Articulando esses eixos, o Rodoanel Mario Covas, em arco, integra essas vias junto ao limite oeste da RMS, fora da AII do SPSL. O trecho oeste vai da Estrada Velha de Campinas / Av.

Raimundo Pereira de Magalhães, na zona norte de São Paulo, até a rodovia Régis Bittencourt, no município de Embu. A partir daí, o trecho Sul do Rodoanel interliga essas rodovias à dos Imigrantes e Anchieta.

A infra-estrutura de transporte adequada e de qualidade propicia condições mais favoráveis para a dinâmica econômica dos centros urbanos situados nas proximidades dos eixos, principalmente no tocante à localização das mais diversas atividades industriais, com as empresas buscando reduções do tempo necessário aos deslocamentos de matérias-primas e mercadorias, bem como o aumento da competitividade produtiva. E, no rastro das localizações de atividades econômicas se desenvolvem as ocupações residenciais, embora estas tenham uma dinâmica autônoma determinada pelo custo mais baixo da terra que determinou o surgimento dos municípios ou bairros dormitórios, característica de muitos dos municípios e bairros atravessados pelo SPSL.

Buscando minimizar impactos e desapropriações, o SPSL procurou seguir por estradas e vias existentes. A escolha do traçado também se pautou pelo caminhamento em franjas urbanas periféricas dos municípios que atravessa, evitando afetar as estruturas urbanas e viárias mais consolidadas.

6.10. CONVIVÊNCIA DE PADRÕES DE URBANIZAÇÃO DIVERSOS

As áreas de influência do SPSL abrigam padrões residenciais extremamente distintos. Condomínios e edifícios de alto padrão, autoconstruções e favelas ocupam espaços urbanos muito próximos, algumas vezes contíguos. Essa situação aponta para o fenômeno de “proximidade física e distância social” e não chega a gerar formas de inclusão social ou urbana, uma vez que cada um dos grupos está assentado em sistemas urbanos isolados.

Os trechos urbanos das rodovias que alcançam o município de São Paulo concentram um número crescente de edifícios residenciais produzidos pelo mercado imobiliário. Trata-se de uma nova opção de localização utilizada pelo mercado que atende também a faixas de renda média e média baixa.

Inicialmente a organização funcional dessas áreas se apresentava na forma de condomínios residenciais ou multifuncionais destinados à população de alta renda. Pelas suas próprias características, tais núcleos estabelecem com os municípios adjacentes poucas relações funcionais, como é o caso de Alphaville e Tamboré, em Barueri e Santana de Parnaíba. O pressuposto desses empreendimentos é ignorar o entorno onde se instalam, voltando-se exclusivamente para o interior da gleba ou condomínio.



Vista de setor comercial e portaria em Alphaville, Barueri



Vista geral de setores residenciais e empresariais em Alphaville, Barueri

Mais recentemente, a tipologia do condomínio fechado está sendo adotada tanto para empreendimentos de alta renda, com os atributos mencionados, quanto para outros nas periferias populares, para faixas de renda média alta a média baixa, tais como os situados em Cotia, Vargem Grande Paulista e Barueri.



Entrada de condomínio de alto padrão, na Estrada de Caucaia do Alto, em Vargem Grande Paulista



Vista geral da entrada e parte de condomínio de padrão médio alto em Cotia

A par desta expansão persiste a condição de municípios-dormitório, com grande estoque habitacional e disponibilidade de áreas nas quais contrasta a baixa densidade de ocupação nos loteamentos e a alta densidade nos lotes. Os municípios onde essa dinâmica se acha mais presente correspondem a regiões precárias, com urbanização insuficiente e de baixo valor imobiliário. Concentram também um grande número de moradias produzidas pelo poder público na forma de conjuntos habitacionais, assim como de favelas e loteamentos irregulares. Do ponto de vista socioeconômico, são municípios que concentram população de baixa renda sem oferecer postos de trabalho na escala necessária, como Carapicuíba, Jandira, Itapevi e mesmo Barueri e Cotia.



Conjuntos habitacionais voltados à baixa renda em Barueri

6.11. ALTO CRESCIMENTO POPULACIONAL NA ÁREA DE INFLUÊNCIA

Os eixos Oeste e Sudoeste da metrópole estão submetidos a altas taxas de crescimento de populações e atividades, em decorrência da expansão da metrópole e a busca de terras mais fartas e baratas. O traçado do SPSL buscou seguir estradas vicinais de pouca ocupação lindeira, de modo a causar menores transtornos e desapropriações, porém já se encontram em processo de aprovação nas prefeituras, diversos loteamentos e condomínios adjacentes, como é o caso do Granja Carolina de Cotia e Itapevi.

TABELA 6.5.- EVOLUÇÃO DA POPULAÇÃO

Subáreas	Municípios	1991	2000	2007	Ev % aa 2007/2000
Extra RMSP	Ibiúna	48.769	64.220	69.843	1,21
Manancial	Juquitiba	19.731	26.459	32.274	2,88
	São Lourenço da Serra	(*)	12.199	16.876	4,75
Subtotal Manancial		-	38.658	49.150	3,49
Isolado	Embu Guaçu	35.592	56.916	76.639	4,34
Eixo Raposo	Vargem Gde Paulista	15.728	32.464	43.073	4,12
	Cotia	105.721	148.987	184.719	3,12
Subtotal Eixo Raposo		121.449	181.451	227.792	3,30
Eixo Castelo	Carapicuíba	281.901	343.962	390.558	1,83
	Barueri	130.799	208.281	252.748	2,80
	Itapevi	107.976	162.433	193.686	2,55
	Jandira	62.697	91.807	103.531	1,73
	Santana de Parnaíba	36.848	74.343	103.262	4,81
Subtotal Eixo Castelo		620.221	880.826	1.043.785	2,45
Total AII		845.762	1.222.071	1.467.209	2,65
Total da RMSP		15.369.305	17.878.703	19.586.265	1,31
Participação da AII na RMSP (sem Ibiúna)		5,5	6,8	7,5	1,32

(*) O município ainda não era desmembrado de Itapeverica da Serra

Fonte: SEADE, IBGE, Censos Demográficos, 1980, 1991 e 2000. Estimativa Sempla/Dipro com base no saldo vegetativo e taxa de crescimento 91/2000.

Elaboração: Secretaria Municipal de Planejamento / Sempla - Departamento de Informações/Dipro

Observam-se taxas de crescimento populacionais muito altas, com São Lourenço, Embu Guaçu e Vargem Grande Paulista alcançando valores acima de 4%aa, 3 vezes a taxa de crescimento metropolitano de 1,32%aa. Mesmo Juquitiba, mais periférica, alcança 2,88%aa, valor semelhante ao de Cotia. Ibiúna, fora da RMSP, tem crescimento menor que a metrópole. Entre as subáreas de análise, Ibiúna contribui com 4,7% da população da AII, Manancial com 3,3%, Embu Guaçu com 5,2%, Eixo Raposo Tavares com 15,6%, enquanto o Eixo Castelo Branco lidera com 71,2%. Devido a esses altos crescimentos, a participação da população da AII na RMSP amplia-se de 5,5% em 1991 para 7,5% em 2007.

Essa expansão requisita maiores demandas de água para consumo e coloca restrições progressivamente maiores à implantação da infra-estrutura de abastecimento, na medida em que a consolidação dessas ocupações obriga a causar impactos socioeconômicos cada vez maiores na execução das obras.

6.12. INCIDÊNCIA DO TRAÇADO EM ÁREAS DE BAIXA OCUPAÇÃO

Os setores censitários selecionados adjacentes às instalações principais do SPSL nos municípios em que elas incidem - Carapicuíba, Jandira, Itapevi, Barueri, Vargem Grande Paulista e Cotia¹ - apresentaram, pelo Censo 2000 (embora defasado em 10 anos), uma população de 71.812 habitantes em distâncias de até 500m dos traçados. Nesse ano, a população total desses municípios era de 1,02 milhão, ou seja, apenas cerca de 7% da população desses municípios habitava o entorno das obras. Este dado reflete que a região atravessada pelo sistema principal constitui ainda periferia urbana ou áreas rurais com baixa ocupação, embora sob efeito de expansão no entorno dessas cidades que estão em processo de conurbação.

Dessa população, o levantamento de uso e ocupação do entorno detectou que cerca de 72 pessoas (1%) devem ser diretamente afetadas por relocação compulsória pelo SPSL, cerca de 6,7 mil pessoas (9,3%) ficarão lindeiras às obras, mais sujeitas a transtornos

¹ Não se considerou os setores censitários de Ibiúna e Juquitiba próximos da adutora, nem os de Embu Guaçu, São Lourenço e Juquitiba próximos da LT, pois se trata de áreas rurais de baixa ocupação e, por isso, abrangem territórios que excedem em muito a área de influência do empreendimento.

temporários e cerca de 8,2 mil (11,6%) nas suas proximidades, as quais poderão sofrer reflexos indiretos. Essa realidade mostra que o traçado selecionado conseguiu se posicionar em áreas de baixa ocupação antrópica, minimizando impactos socioeconômicos, porém sujeitas a processos acelerados de expansão urbana, que sinalizam a necessidade de viabilizar o sistema anteriormente à concretização de novas ocupações. Os dados da **Tabela 6.6** ilustram essa situação.

TABELA 6.6 - ESTIMATIVA DE POPULAÇÕES AFETADAS, LINDEIRAS E NO ENTORNO

SPSL e LT	População Afetada		População Lindeira		População do Entorno		População Setores Censitários (2000)
	Moradias	População	Moradias	População	Moradias	População	
SPSL	25	72	2.008	6.722	3.612	8.272	71.812
LT	60	184	186	578	-	-	-
Total	85	256	2.194	7.300	3.612	8.272	71.812

Para uma obra linear do porte do SPSL, com 93 km de adutoras e subadutoras, a população e atividades sujeitas a relocação e a transtornos temporários de obra são de pequena magnitude, comparativamente ao benefício de suprimento de água para uma população estimada de cerca de 1,4 milhão de pessoas (em 2015).

A magnitude do impacto é um pouco maior no caso da linha de transmissão associada. O traçado referencial da LT (que poderá sofrer alterações e ajustes por ocasião de seu projeto pela Concessionária) com 40 km requer a relocação de cerca de 60 moradias (184 pessoas), ou seja, mais do dobro da população deslocada pelas obras hidráulicas do SPSL. Por se tratar de travessia de área rurais com chácaras esparsas, a população do entorno, sujeita a transtornos temporários dessas obras é pequena, cerca de 580 pessoas.

A **Figura 6.6** apresenta uma visão global do uso e ocupação do solo na área de influência do empreendimento.

6.13. TURISMO EM EXPANSÃO CONTRIBUI PARA A PROTEÇÃO AMBIENTAL

As atividades turísticas estão sendo exploradas, especialmente na área de mananciais, criando alternativas de lazer de fim de semana para a população metropolitana e oportunidades de geração de renda para a população local. Na área de influência do SPSL dois tipos de turismo têm encontrado forte expansão: o ecoturismo e a aventura, em Juititaba, São Lourenço da Serra, Cotia e Ibiúna, e o turismo histórico e de aventura em Santana de Parnaíba.

Juititaba já se constitui em atrativo turístico, uma vez que os moradores e visitantes nele encontram muita área verde de Mata Atlântica e rios de boa qualidade. Por essa razão, a cidade é procurada pelos adeptos dos esportes de aventura. O rio Juquiá e seus afluentes são conhecidos por receber praticantes do *rafting* e canoagem. As diversas cachoeiras são procuradas para praticar o *cascading* e o *rappel*. As represas do França e da Fumaça são locais muito utilizados para os esportes náuticos. Também é grande a procura de turistas que gostam da pesca esportiva.

Em São Lourenço da Serra também há tradição de ecoturismo, com roteiros tais como a Reserva Particular Paiol Maria, de mata Atlântica, com guias e monitores que acompanham os passeios em trilhas (das Canelas, das Águas, da Capela, Ibirá Mirim, dos Encontros), caminhadas que exploram mirante, minas d'água e a flora.

Em Cotia, inúmeras chácaras foram direcionadas para a captação de turismo ecológico. O clima de montanha e a altitude ajudaram no incentivo para a montagem de clubes de campo com infra-estrutura luxuosa (Alvorada Country Club, Santa Cruz Week End, Santa Paula Country Club, S. Fernando Golf Club), e parques como o Sítio do Tio Penkal, a Cia dos Bichos, o Recreio Cotia e Pesqueiros. Há também a Reserva Estadual do Morro Grande, uma das maiores florestas metropolitanas.

Na Estância Turística de Ibiúna há diversos pontos que atraem turistas, tais como a Cachoeira da Norma e a Laje do Descalvado, ambas localizadas no Parque Jurupará. A Represa de Itupararanga se presta à prática de esportes aquáticos e com diversos pontos de lazer em suas margens, como a Prainha do Piratuba e do Campo Verde, diversos

restaurantes, chácaras de recreio, marinas, pousadas, loteamentos. Está em formatação, na APA Itupararanga, um circuito turístico regional com o mesmo nome, com a participação de oito municípios que têm essa represa como atrativo comum. E há ainda os atrativos da cachoeira do França, cachoeira da Fumaça e cachoeira do Murundu, dentro do Parque Estadual do Jurupará.

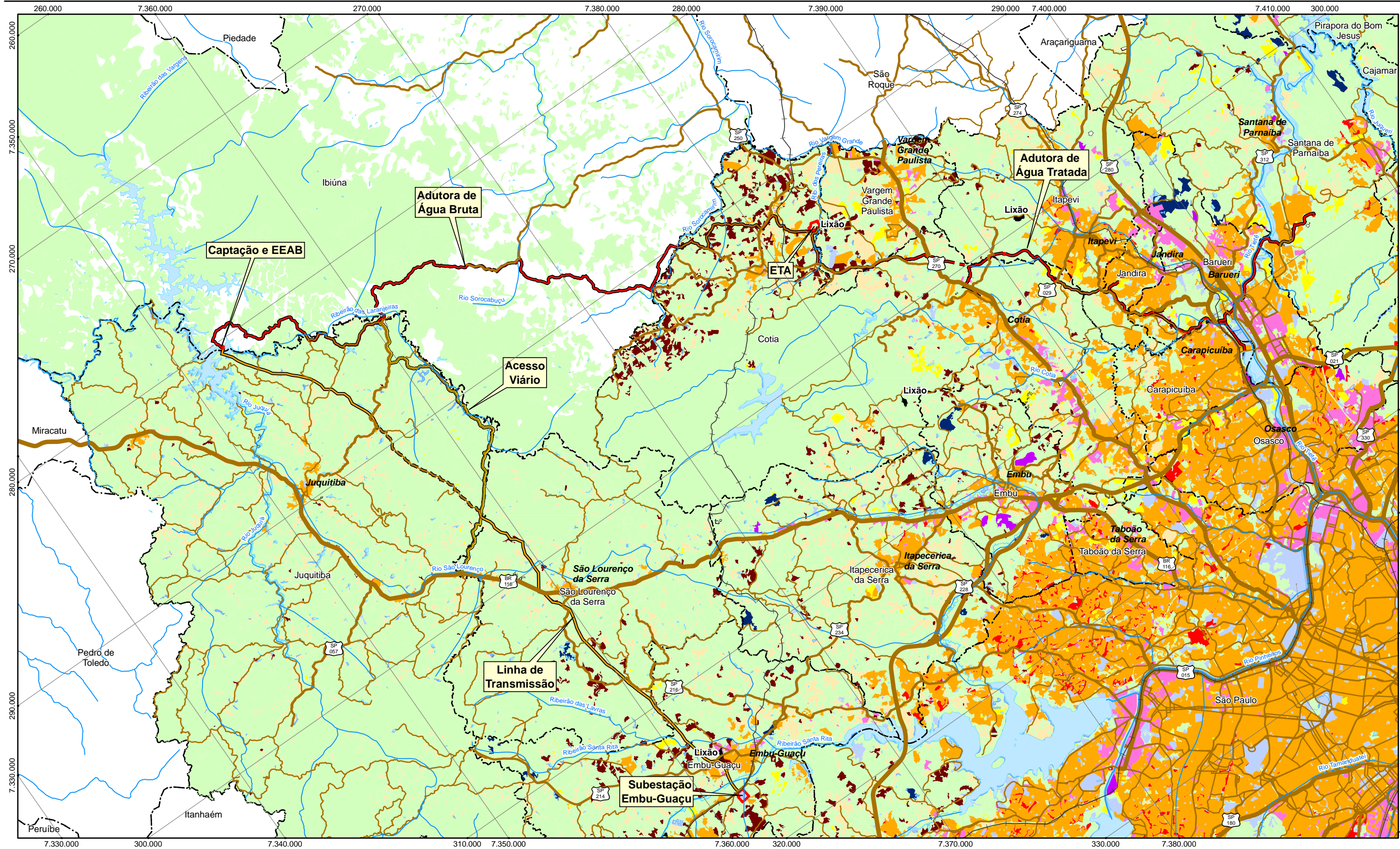
Santana de Parnaíba destaca-se com atrações turísticas ligadas ao seu patrimônio histórico e cultural. Os destaques são a primeira hidrelétrica, Edgard de Souza, a Casa da Cultura “Monsenhor Paulo Florêncio da Silveira Camargo”, sobrado construído por volta do século XVIII, exemplar típico das construções paulistas, o coreto Maestro Bilo, construído em 1892, com ferros que vieram da Inglaterra, a Igreja Matriz, de 1625, hoje conhecida como Paróquia de Sant’Ana, o Museu Casa do Anhangüera, casarão da segunda metade do século XVII, em taipa de pilão e taipa de mão, o Morro Voturuna ponto de partida dos bandeirantes e núcleo minerador da Capitania de São Vicente, tombado pelo Condephaat. Mas os atrativos turísticos ocorrem também por vários eventos que se desenvolvem ao longo do ano, tais como a Feira de Artes e Artesanato, a Festa de Corpus Christi, entre outros.

Com esses atrativos naturais e históricos há uma ampliação da consciência de conservação desses recursos, ao mesmo tempo que se cria uma nova alternativa de atividade econômica que vem encontrando crescimento expressivo, como atesta a expansão das opções de hospedagem nesses municípios.

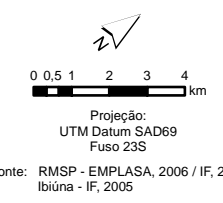
TABELA 6.7 - EXPANSÃO DOS ESTABELECIMENTOS DE HOSPEDAGEM

Municípios	Estabelecimentos de Hospedagem		Ev % aa
	1999	2003	
Ibiúna	20	20	0,00
Juquitiba	17	33	18,04
São Lourenço Serra	2	4	18,92
Cotia	3	7	23,59
Santana de Parnaíba	2	16	68,18

Fonte: Fundação Seade. Pesquisa Municipal Unificada–PMU



Limite de Município	Hidrografia	SPSL	Traçado Referencial LT	Indústria	Aterro Sanitário
Rodovia Pista Dupla	Massas d'Água	Vala	Torre	Hortifrutigranjeiro	Lixão
Rodovia Pista Simples	Estruturas	Túnel	Poste	Chácara	Cobertura Vegetal
Estradas Secundárias	Acesso Viário	Acesso Viário	Rodovia	Lot. Desocupado/Solo Exposto	Hidrografia Principal
Ferrovias			Favela	Equip. Urbano	RMSP: Outros Usos
			Equip. Urbano	Mineração	Ibiúna: Campo + Outros Usos



Sistema Produtor São Lourenço - SPSL
Uso e Ocupação do Solo
Escala 1:200.000 Fig. 6.6

7. AVALIAÇÃO DE IMPACTOS

A qualificação e quantificação de impactos considera os principais fatores geradores e as interferências que ocorrerão no ambiente natural e socioeconômico, pela implantação e operação do Sistema Produtor.

Sinteticamente, as ações geradoras de impacto na etapa de Planejamento referem-se a:

- *Interação político-institucional*, com a realização do projeto básico e executivo, levantamentos, cadastros e vistorias nas propriedades diretamente afetadas, assim como a obtenção das licenças e autorizações ambientais, objetivando a viabilização do empreendimento, incluindo negociações com diversos atores intervenientes.

As ações geradoras de impactos na etapa de Construção, que concentra a maior parte dos impactos negativos, mas predominantemente temporários, referem-se à:

- *Abertura da faixa de trabalho*, com dezenas de quilômetros de extensão para instalação da adutora enterrada em vala e em túnel, e para instalação da linha de transmissão, com a conseqüente remoção da cobertura vegetal e da ocupação antrópica preexistente, além de desvios temporários de rios e córregos.

A vala para implantação da adutora com larguras e profundidades variáveis segundo o diâmetro do tubo, terá escoramento das paredes laterais. A largura da faixa mínima de obras, requerida para a própria vala e para a movimentação de máquinas na lateral varia entre 8,00m e 5,5m. No caso de instalação de vala em estrada de pista simples onde uma faixa de tráfego deve ser mantida livre para circulação de veículos (inclusive da própria obra), a largura mínima requerida para a faixa é de 12m. Adicionalmente, no caso de terreno com declividade transversal ao traçado, a faixa de intervenção deve ser alargada com cortes ou aterros na lateral para deixar a faixa de trabalho nivelada na seção transversal.

As frentes de obra de adutora ao longo de estradas em geral dispõem de acesso adequado pela própria rede viária, mas obras iniciais de ampliação e melhoria de acessos viários serão necessárias no caso de estradas vicinais em terra, estreitas e/ou com geometria e sistemas de drenagem inadequados. A avaliação de impactos inclui a quantificação das interferências decorrentes da abertura e melhoria de acessos viários às faixas de obras.

- *Implantação das instalações localizadas* – captação, elevatórias, chaminés de equilíbrio, reservatórios, ETA – também são fatores geradores que contribuem com parcela maior ou menor de impactos no ambiente natural, dependendo da cobertura vegetal e da presença de cursos de água próximos dos locais escolhidos.

Na etapa de Operação os principais fatores geradores de impacto serão:

- *Derivação e reversão de águas* da bacia do Alto Juquiá para a bacia do Alto Tietê para abastecimento da RMSP;
- *Operação e manutenção das instalações*, em relação ao uso de insumos, geração de resíduos e efluentes, e risco de acidentes.

O principal resultado será a ampliação da oferta de água para a RMSP, impacto altamente positivo que justifica o empreendimento.

Os principais impactos decorrem desses fatores geradores, e são sumarizados na seqüência.

A **Tabela 7.1** sintetiza a caracterização e avaliação de cada impacto, em cada etapa.

Tabela 7.1 - Quadro Síntese da Avaliação de Impactos e Medidas

ASPECTOS AMBIENTAIS	IMPACTO	Localização	ATRIBUTOS							MEDIDAS		POSSIBILIDADE DE RESOLUÇÃO	RELEVÂNCIA
			Natureza	Probabilidade	Deordenação e ...	Capacidade	Forma de Interferência	Duração	Reversibilidade	Magnitude	DESCRIÇÃO		
FASE DE PLANEJAMENTO													
Socioeconômico e Institucional	Geração de expectativas em relação ao empreendimento (interferência inicial nas propriedades da Área de Intervenção)		N	P	CP	D	O	T	R	G	Programa de Interação e Comunicação Social; Proteção Ambiental da Bacia do Município; Apoio aos Municípios da Bacia	A	A
			N	C	CP	L	O	T	R	P		A	M
FASE DE IMPLANTACÃO													
Físico, biótico e socioeconômico	Indução e/ou aceleração de processos erosivos		N	P	CP	L	O	T	R	P	M	A	M
	Interferência com corpos d'água superficiais		N	P	CP	L	O	T	R	P	M	A	A
	Risco de alteração da qualidade das águas dos principais rios e reservatórios		N	PS	CP	D	O	T	R	P		A	M
Físico	Risco de alteração da qualidade da água do reservatório Cachoeira do Engenho na construção da tomada de água		N	P	CP	L	O	T	R	G		A	A
	Risco de contaminação de solos		N	PS	CP	L	O	T	R	M		A	A
	Risco de interferência com lençóis de água subterrâneos		N	P	CP	D	O	T	R	P		A	B
	Risco de interferências com águas ou solos contaminados		N	PS	CP	L/D	A	T	R/J			A	M
Físico, biótico e socioeconômico	Alteração da qualidade do ar durante a construção		N	C	CP	L	O	T	R	P		A	B
	Alteração dos níveis de ruído e vibrações durante as obras		N	C	CP	L	O	T	R	P	M	A	B
	Impactos pelo transporte e armazenamento temporário de material de empréstimo e de material excedente		N	P	CP	L	O	T	R	P	M	A	B
	Impactos em áreas de mata-flora		N	P	CP	L/D	O	T	I	M		A	A
	Impacto ambiental geral das obras		N	C	CP	L/D	O	T	R/J	M		A	A
Biótico	Supressão de vegetação		N	C	CP	L	O	F	I	M	G	M	A
Biótico	Perda e fragmentação de habitats		N	C	CP	L	O	P/D	I	M	G	M	A
Biótico	Afetação da fauna terrestre		N	C	CP	L	O	T	R	M		A	A
Biótico e Físico	Afetação do ecossistema aquático na construção		N	C	CP	L	O	T	R	M	P	A	M

ASPECTOS AMBIENTAIS	IMPACTO	Localização	FASE DE IMPLANTACÃO										MEDIDAS	POSSIBILIDADE DE RESOLUÇÃO	RELEVÂNCIA		
			Natureza	Probabilidade	Ocorrência e...	Especificidade	Formas de Interferência	Duração	Reversibilidade	Magnitude	Atributos						
											Reversibilidade	Magnitude					
Biótico	Ofusão da vegetação ciliar e de áreas de várzea		N	C	CP	L	O	T	R	P						A	M
	Afiação de Áreas de Preservação Permanente (APP)		N	C	CP	L	O	T	R	M						A	M
Socioeconômico	Interferências em áreas com status legal de proteção		N	C	CP	L	O	F		P						A	M
	Desapropriação de terras e instituição de servidão de passagem e ocupação temporária		N	C	CP	L	O	F	I	P	G					A	B
	Deslocamento de população		N	C	CP	L	O	F	I	P	M					A	A
	Inconformos à população indevida à obra		N	C	CP	L	O	T	R	G						M	A
	Transformos e prejuízos a atividades econômicas		N	C	CP	L	O	T	R	M						M	M
	Risco de acidentes com a população vizinha		N	P	CP	L	O	T	R	M						M	M
	Interferências com áreas urbanas e centros urbanos		N	C	CP	L	O	T	R	M						M	A
Socioeconômico	Interferência com ruas municipais e circulação local de veículos e pedestres		N	C	CP	L	O	T	R	G						M	A
	Deterioração da infra-estrutura viária		N	C	CP	D	O	T	R	G						M	A
	Interferência com redes de infra-estrutura		N	P	CP	L	O	T	R	P						M	M
	Interferências com o tráfego em rodovias		N	C	CP	L	O	T	R	P						M	M
	Interferência com áreas abertas por concessões minerárias		N	C	CP	L	O	F	I	P						A	B
	Risco de prejuízo à paisagem da região; eventual desvalorização de áreas		N	P	CP	L	O	T	R	P						M	M

ASPECTOS AMBIENTAIS	IMPACTO	Localização	ATRIBUTOS							MEDIDAS		POSSIBILIDADE DE RESOLUÇÃO	RELEVÂNCIA	
			Natureza	Probabilidade	Ocorrência a...	Especificidade	Forma de Interferência	Direção	Reversibilidade	Magnitude	Descrição			
FASE DE IMPLANTACÃO														
	Risco de acidentes com os trabalhadores das obras		N	P	CP	L	O	T	I	M		Programa de Controle Ambiental da Construção	A	M
	Aumento temporário da oferta de emprego e da renda salarial		P	N	C	CP/NF	D	O	T	R	G	Gestão Ambiental do Empreendimento	-	A
	Dinamização temporária da economia local		P	N	C	CP/NF	D	O	T	R	G	Gestão Ambiental do Empreendimento	-	A
	Aumento temporário de arrecadação tributária municipal		P	N	C	CP/NF	D	O	T	R	M	Gestão Ambiental do Empreendimento	-	A
Socioeconômico	Risco de atraso de população e eventual conformação de assentamentos irregulares		N	P	CP/NF	D	O	T/P	R/D	M	G	Apoio aos Municípios da Bacia	M	A
	Pressão sobre a demanda por serviços e infra-estrutura local		N	P	CP/NF	D	O	T/LD	R	M	M	Apoio aos Municípios da Bacia	M	A
	Agratamento de problemas sociais		N	P	CP	D	O	T	R/D	M	M	Programa de Controle Ambiental da Construção	M	A
	Eventual interferência com Patrimônio Arqueológico, Histórico e Cultural		N	C	CP	L	O	T	I	P		Proteção ao Patrimônio	A	M
FASE DE OPERAÇÃO														
Biótico	Afetação do ecossistema aquático na operação		N	P	LP	L	O	P	I	P		Controle dos Impactos da Operação, Gestão Ambiental do Empreendimento	A	M
Físico e socioeconômico	Riscos associados à operação e manutenção da Captação, Elevatória e Reservatórios		N	P	LP	L	O	P	I	M		Controle dos Impactos da Operação, Gestão Ambiental do Empreendimento	A	A
Físico, biótico e socioeconômico	Riscos Associados à operação e manutenção da CTA, Captação de água		N	ps	LP	L	O	T	I	P		Controle dos Impactos da Operação, Gestão Ambiental do Empreendimento, Gerenciamento de Riscos na Operação	A	A
Físico, biótico e socioeconômico	Risco de acidentes com produtos químicos perigosos		N	ps	NP/PLP	L	O	P	R	P		Controle dos Impactos da Operação	B	B
Socioeconômico	Crédito de rútois e vibrações		N	C	LP	L	O	P	I	P		Obtenção e Liberação de Área	A	B
Físico e socioeconômico	Restrição de uso e ocupação do solo na faixa de servidão		N	P	LP	L	O	T	R	P		Controle dos Impactos da Operação	A	B
Físico e socioeconômico	Manutenção das estruturas		N	P	LP	L	O	T	R	P		Controle dos Impactos da Operação	A	B
Socioeconômico	Aumento da oferta de água para o Sistema Integrado de Abastecimento Público da RWS/P		P	C	NP/PLP	D	O	P	I	G		-	-	A
Socioeconômico e Institucional	Redução da Vazão Disponível no rio Jaquari a Jusante da UHE França		N	C	NP/PLP	L	O	P	I	P		-	-	B

ASPECTOS AMBIENTAIS	IMPACTO	Localização	ATRIBUTOS							MEDIDAS		POSSIBILIDADE DE RESOLUÇÃO	RELEVÂNCIA	
			Natureza	Probabilidade	Ocorrência e ...	Capacidade	Forma de Interferência	Duração	Reversibilidade	Magnitude	DESCRIÇÃO			
FASE DE OPERAÇÃO														
	Redução na geração de energia nas UHEs da CBA		P	C	MP/VP	L	O	P	I	M	-	-	N	
	Redução da compensação financeira aos municípios com UHEs		P	C	MP/VP	D	O	P	I	P	-	-	M	
Socioeconômico e Institucional	Aumento da disponibilidade hídrica e do potencial hidrelétrico na bacia do rio Tietê		P	C	MP/VP	D	O	P	I	P	-	-	B	
	Replicação ao uso de solo na bacia do Alto Jequié		P	C	CP	D	A	P	I	C	-	-	A	
	Compensação financeira pelo uso de mineral do alto Juiz de Fora		P	C	MP/VP	D	O	P	I	G	-	-	A	

FASE

- (P) PRÉ-IMPLANTAÇÃO
- (C) CONSTRUÇÃO / IMPLANTAÇÃO
- (O) OPERAÇÃO

NATUREZA

- POSITIVO
- NEGATIVO

OCORRÊNCIA A...

- (CP) CURTO PRAZO
- (MP) MÉDIO PRAZO
- (LP) LONGO PRAZO

DURAÇÃO

- (T) TEMPORÁRIO
- (P) PERMANENTE
- (LD) LONGA DURAÇÃO

MAGNITUDE

- POSITIVO
- NEGATIVO

GRAU DE RELEVÂNCIA

- POSITIVO
- NEGATIVO

PROBABILIDADE

- (C) CERTO
- (P) PROVÁVEL
- (M) POSSÍVEL

ESPECIALIDADE

- (L) LOCALIZADO
- (D) DISPERSO

FORMAS DE INTERFERÊNCIA

- (O) OCASIONAL
- (A) ALTERNATA

ETAPA DE PLANEJAMENTO

• GERAÇÃO DE EXPECTATIVAS EM RELAÇÃO AO EMPREENDIMENTO

Análise: Expectativas e preocupações serão geradas pela perspectiva de retirada de água da bacia do Alto Juquiá para reversão hídrica para a bacia do Alto Tietê, em benefício da RMSP, bem como, pelos possíveis impactos ambientais de obra linear extensa executada maiormente em bacias de mananciais cobertas com expressiva vegetação natural.

Por um lado, os municípios de Ibiúna, Jujutiba, Tapiraí, Miracatu e Juquiá terão pequena redução no recebimento da compensação financeira pelo uso de recursos hídricos para geração hidrelétrica, em função da redução da geração nas UHEs da CBA. Por outro, esses mesmos municípios, e mais São Lourenço e outros da bacia do Ribeira deverão receber recursos da cobrança pelo uso da água para abastecimento da RMSP, revertida através do SPSL. Embora esses ganhos e perdas sejam previsíveis, os montantes não estão bem estabelecidos, a cobrança pelo uso da água ainda não está instituída na bacia do Ribeira, e a aplicação dos recursos será por projetos, em função de planos anuais e plurianuais aprovados pelo Comitê, e não uma receita fixa de livre aplicação pelas prefeituras.

Embora o balanço financeiro [futura cobrança vs. atual compensação financeira] seja fartamente favorável aos municípios com a implantação do SPSL, esse panorama de incertezas tende a gerar expectativas e movimentos defensivos, que podem emergir na forma de questionamentos ao empreendimento.

Por outro lado, os municípios de Jujutiba e São Lourenço vêem-se limitados em suas possibilidades de desenvolvimento desde 1975 pelas restrições impostas pela Lei de Proteção de Mananciais (em benefício da RMSP), não serão beneficiados pela água a ser captada pelo SPSL e ainda enfrentam deficiências no saneamento básico. Essa situação claramente não-equitativa tende a manifestar-se na reivindicação de compensações e na reclamação por uma suposta “escassez de água no Alto Juquiá”.

A situação ainda deficiente do saneamento básico nos pequenos municípios de Jujutiba e São Lourenço, com bairros não-atendidos por água e a maioria deles sem rede de esgotos é outro fator a gerar desconforto na sociedade local, quando confrontado com os grandes investimentos a serem mobilizados pela Sabesp para reverter água para atender o Sistema Integrado da RMSP.

Também serão geradas expectativas e ansiedade na população proprietária ou ocupante dos terrenos a serem afetados pela implantação das instalações do Sistema São Lourenço (acesso viário, adutora, linha de transmissão), principalmente em núcleos urbanos e em bairros rurais e peri-urbanos atravessados pelos traçados.

Nas zonas urbanas consolidadas, a população residente nas vias urbanas que serão utilizadas para assentamento de adutora ou sub-adutora de água tratada provavelmente expressará preocupação em relação aos transtornos durante a construção: dificuldades de acesso, ruído, vibrações, poeira, movimentação de veículos, máquinas e pessoal de obras, riscos de acidentes, etc., que afetarão temporariamente moradias, comércio e usos institucionais, bem como, o trânsito geral no bairro.

Essa problemática envolve interesses de instituições como: Comitê de Bacia Hidrográfica do Vale do Ribeira, Comitê de Bacia Hidrográfica Médio Tietê-Sorocaba, Comitê da Bacia do Alto Tietê, Companhia Brasileira de Alumínio, órgãos estaduais tais como Emplasa, DAEE, CDHU, Cetesb, Prefeituras dos municípios, ONGs que atuam na região, etc.

Avaliação: Impacto negativo, temporário, provável, disperso, a curto prazo, ocasionado pelo SPSL, de grande magnitude e alta relevância, passível de mitigação mediante informação e diálogo com a sociedade.

Medidas mitigadoras:

Realização de reuniões periódicas nos municípios da área de influência com os atores sociais interessados, e Audiências Públicas para discussão do EIA/RIMA, para esclarecer dúvidas e ajustar propostas de atuação.

Desenvolvimento do Programa de Interação e Comunicação Social antes do início de obras, visando prestar informações à população sobre o projeto e as obras previstas.

Atuação institucional da Sabesp em relação a: (i) fortalecimento do Comitê de Bacia e a instituição da Cobrança pelo Uso da Água; (ii) melhoria substancial dos sistemas de água e esgoto de Juquitiba e São Lourenço.

• INTERFERÊNCIA INICIAL NAS PROPRIEDADES DA ÁREA DE INTERVENÇÃO

Análise: A execução de levantamentos e sondagens nos locais da futura captação, da futura ETA e ao longo do traçado da adutora e da linha de transmissão poderão causar interferências temporárias de pequena monta no meio físico e biótico, especialmente nos municípios de Ibiúna, Juquitiba e Cotia, onde predominam ocupações rurais ou cobertura vegetal mais densa: supressão localizada de vegetação, stress na fauna silvestre pela presença humana, eventual erosão nos locais de sondagem e de instalação dos marcos topográficos, perenização de pequenas trilhas.

O impacto na população será maior, pois o cadastro de propriedades poderá afetar a tranquilidade de moradores e levantará expectativas dos proprietários e ocupantes quanto às desapropriações que serão efetuadas, à supressão de acessos e aos transtornos de obras. Ao contrário do meio físico e biótico, esta expectativa será maior naqueles municípios atravessados pelas adutoras e subadutoras onde a ocupação urbana é mais densa, tal como Vargem Grande Paulista, Cotia, Jandira, Itapevi, Barueri, Carapicuíba e Santana de Parnaíba, justamente os que serão beneficiados pelo SPSL.

Avaliação: Impacto negativo, temporário, ocasionado pelo SPSL, certo, localizado, de curto prazo, reversível, de pequena magnitude e média relevância, passível de mitigação por medidas preventivas.

Medidas mitigadoras:

Ações de consulta pública e comunicação social, com divulgação do Projeto, dos procedimentos a adotar em relação aos imóveis e população afetados, e das medidas de compensação previstas
Obtenção das autorizações prévias legalmente necessárias para realizar interferências na vegetação e na fauna
Treinamento adequado dos profissionais que farão os levantamentos, com ênfase nos cuidados para minimizar interferências com o ambiente e com a população, e a correta prestação de informações sobre as obras
O Programa de Interação e Comunicação Social antes do início de obras deverá prestar informações à população sobre o projeto das adutoras e LT, obras previstas e medidas de mitigação e de compensação a aplicar.

ETAPA DE IMPLANTAÇÃO

Meio Físico

• INDUÇÃO E/OU ACELERAÇÃO DE PROCESSOS EROSIVOS

Análise: Ações da obra tais como a supressão de vegetação e preparação da faixa de trabalho, a abertura de acessos viários, correções geométricas em estradas vicinais, obras de terraplanagem, escavações, cortes e aterros, escavação da vala, entre outras, que ocasionam movimentação de terra e expõem os horizontes friáveis dos solos, reduzem o tempo de retenção das águas pluviais e de sua infiltração, aumentam o escoamento superficial e promovem a instalação de processos erosivos.

Os processos erosivos poderão se iniciar a partir da erosão laminar e em sulcos moderados, os quais poderão evoluir para ravinamentos de escoamento superficial concentrado, alterando a estabilidade dos terrenos existentes caso não sejam adotadas medidas preventivas e corretivas durante a execução das obras. A erosão tem conseqüências como: (i) perda da camada orgânica e dos nutrientes do solo, levando à degradação e empobrecimento do ambiente; (ii) desestabilização de maciços e taludes de corte ou aterro; (iii) prejuízos à estabilidade de estruturas de estradas, pontes, contenções etc; (iv) carreamento de sedimentos aos cursos de água.

As áreas mais críticas situam-se na serra de Paranapiacaba e subsistema local serra de São Sebastião, divisor Alto Juquiá – Alto Sorocaba, especialmente em Ibiúna e Juquitiba. Em

Ibiúna, os trechos mais suscetíveis situam-se entre a captação e a chaminé de equilíbrio (na bacia do Alto Juquiá), onde predominam declividades mais elevadas e solos pouco coesos, de textura silto-arenosa e média. Os problemas tendem a ocorrer especialmente onde há concentração do escoamento das águas superficiais, como nas bordas das estradas de terra sem canaletas de drenagem. Em Juquitiba, os pontos mais suscetíveis à erosão situam-se principalmente na ampliação provisória de estradas de terra existentes, como a estrada da Eva, dos Farias, da Sama e Sebastião Xavier, e na estrada das Laranjeiras, a depender das obras a executar para habilitá-la como acesso viário à captação. No trecho Cotia - Itapevi - Jandira também há setores com altas declividades, que também constituirão focos de erosão a merecerem cuidados durante as obras, assim como na porção final da subadutora Gênese na porção de morros altos em Santana de Parnaíba.

Os fenômenos de erosão poderão ser desencadeados ou intensificados na presença de solos altamente friáveis, quando expostos ou desestabilizados, sendo amenizados em longos trechos de baixas declividades ao longo dos traçados nos altos de Ibiúna, Caucaia do Alto e Vargem Grande Paulista (na bacia do Alto Sorocaba). Mas, de maneira geral, são agravados pelo efeito de chuvas intensas e/ou contínuas com escoamento concentrado, pelas atividades das obras nos terrenos expostos.

Na linha de transmissão associada ao SPSL, os pontos mais suscetíveis à erosão situam-se: (i) nos acessos locais para instalação das torres da linha de transmissão; (ii) na faixa de 11m de largura a desmatar ao longo do eixo da LT em torre; (iii) na faixa de 6m de largura a desmatar na lateral da estrada dos Padeiros, para instalação da LT em poste.

O controle da erosão é preocupação fundamental na obra, uma vez que todo o sistema de água bruta e cerca de metade do sistema de água tratada estão localizados em bacias de mananciais de abastecimento público - Alto Juquiá e represa de Itupararanga. O traçado referencial da linha de transmissão também se situa integralmente em bacias de mananciais: Guarapiranga e Alto Juquiá.

Avaliação: Impacto negativo, temporário, provável, localizado, ocasionado pelo SPSL, a curto prazo, de pequena a média magnitude e média relevância, passível de prevenção e mitigação mediante técnicas padrão de engenharia.

Medidas mitigadoras: O Programa de Controle Ambiental da Construção conterà medidas de manejo de solos e águas para prevenir e controlar este impacto, tais como:

Evitar a realização de obras que impliquem em grande movimento de terra e exposição de solos no período de chuvas intensas (verão).
Evitar frentes de obra de adutora muito extensas, removendo imediatamente os solos excedentes para áreas de bota-fora, e promovendo a imediata proteção das áreas expostas mediante revestimento com gramíneas.
Nas obras localizadas (captação, ETA, chaminés de equilíbrio, reservatório), proceder à reconfiguração topográfica e ao revestimento vegetal das superfícies expostas à erosão tão logo quanto possível, por meio do plantio de gramíneas e de leguminosas herbáceas.
Assegurar declividades transversais maiores que as longitudinais em setores de encosta que possuam extensa declividade longitudinal.
Implantar dispositivos para redução da velocidade das águas pluviais a montante de travessias de drenagens e nos trechos de maior suscetibilidade à erosão, como leiras ou camalhões transversais à faixa da adutora, associados a pequenas bacias para contenção de vazões e decantação.
Nas travessias de pequenos córregos e áreas alagadas, executar os movimentos de terra de forma a não provocar carreamento de material sólido para os talvegues; instalar bacias de decantação para retenção de sedimentos.
Evitar a obstrução das linhas de drenagem e córregos situados a montante de vicinais e rodovias, de forma a não obstruir a seção de escoamento dos bueiros ou galerias de drenagem, evitando inundações e conseqüentes solapamentos de seus corpos de aterro.
Instalar dispositivos de drenagem provisória e de contenção nos taludes de corte ou aterro e revegetar as superfícies para proteção do solo contra a erosão.
Instalar sistema de drenagem, com canaletas e dispositivos para dissipação da energia das águas pluviais ao longo das estradas utilizadas.
Manter a vegetação rasteira na faixa onde haverá supressão de vegetação para implantação da LT.

- **INTERFERÊNCIA COM CORPOS D'ÁGUA SUPERFICIAIS**

Análise: As interferências em corpos de água superficiais decorrerão principalmente dos processos erosivos em terrenos próximos, em função do carreamento de sedimentos para as drenagens locais. O assoreamento das drenagens pelo depósito cumulativo dos sedimentos nos canais maiores pode restringir a seção de escoamento e contribuir para a ocorrência de inundações localizadas.

O fluxo de sedimentos às drenagens também acarreta o aumento temporário, localizado, da turbidez das águas, com potenciais impactos sobre a ictiofauna e a fauna bentônica.

A produção e carreamento de sedimentos aos cursos de água devem ocorrer principalmente nas obras lineares de implantação de adutora e subadutoras, onde as áreas expostas são muito extensas, distribuídas ao longo de quilômetros de estrada, e com frentes móveis que se deslocam e ficam semanas a um par de meses em cada local, o que torna mais difícil e dispendioso a instalação de sistemas tradicionais de drenagem provisória utilizados na construção de rodovias.

Os desvios temporários de cursos d'água (corta-rio) e as obras de construção de travessia subterrânea da adutora sob cursos d'água constituem pontos críticos, pois o material removido ou exposto pode alcançar facilmente o curso de água.

As obras localizadas (captação e EEAB, ETA, chaminés, reservatório, canteiros de obras) apresentarão áreas expostas significativas, mas a adoção de medidas rotineiras de controle da drenagem pluvial é mais simples e eficiente em locais fixos.

A qualidade dos cursos d'água pode também ser afetada pelo escoamento de efluentes sanitários e industriais não-perigosos, caso eles sejam manejados de forma inadequada nos canteiros de obra. O derramamento acidental de combustíveis, lubrificantes, graxas e outros produtos perigosos oferece risco de contaminação que pode afetar trechos relativamente extensos a jusante.

Dada a alta densidade da rede de drenagem na região do Alto Juquiá e dos formadores do rio Sorocaba, é grande o número de cursos d'água (a maioria de pequeno porte) a serem atravessados pelas obras lineares do sistema hidráulico do SPSL e expostos a este impacto. A quase totalidade das 114 travessias previstas é por método subterrâneo, sendo apenas 4 as travessias aéreas, sobre o rib. Laranjeiras, rio Cotia, rio São João de Barueri e rio Tietê.

No total, o sistema de adução tem 35 travessias na sub-bacia do rib. Laranjeiras, 17 na bacia do Sorocabuçu e 24 na sub-bacia do Sorocamirim. Na bacia do Tietê as travessias são em menor número: 22 na sub-bacia do rio Cotia, 12 na do São João e 4 na do rio Tietê e afluentes diretos. A adutora de água bruta, por situar-se nas bacias mais densas em linhas de drenagem, como as do rib. Laranjeiras, Sorocabuçu e Sorocamirim, possui mais travessias (72) que a adutora de água tratada e subadutoras (42).

Os mapeamentos em escala de detalhe permitem verificar que há apenas 2 nascentes na ADA, em Jucituba. Já na AID, o traçado passa próximo de 228 nascentes, que podem receber algum tipo de afetação direta ou indireta das obras.

O traçado referencial da linha de transmissão, com menos da metade da extensão das adutoras, interfere proporcionalmente em maior número de travessias, 110 contra 114, todas aéreas, incluindo a travessia sobre o braço do reservatório, junto à captação.

As obras para instalação da LT não necessitam de desvios de rios e córregos, mas o desmatamento da faixa para estender os cabos (prévio ao seu içamento) deve chegar até a beira dos cursos de água. A manutenção da vegetação rasteira na faixa desmatada visa precisamente reduzir a ocorrência de erosão e o aporte de sedimentos aos cursos de água.

O aumento de turbidez e a eventual poluição de cursos de água podem causar problemas pontuais de abastecimento para usos rurais e chácaras de lazer na região do Alto Juquiá, os quais, além de poços, costumam se abastecer mediante captações superficiais em minas, riachos e pequenos açudes.

Avaliação: Impacto negativo, temporário, provável, localizado (trechos pouco à jusante das obras), ocasionado pelo SPSL, a curto prazo, de pequena a média magnitude a depender da eficácia dos dispositivos utilizados para retenção de sedimentos, de alta relevância e passível de prevenção e mitigação mediante técnicas padrão de engenharia.

Medidas mitigadoras: O Programa de Controle Ambiental da Construção conterà medidas de manejo de solos e águas, e medidas de controle da poluição para prevenir e controlar este impacto, tais como:

Adoção de técnicas de controle de erosão, com adequado manejo de solos e de águas, e implantação de dispositivos de contenção visando evitar o arraste de sedimentos para os cursos d'água.
Medidas para prevenir descargas de poluentes e controlar vazamentos de substâncias poluentes ou contaminantes aos cursos de água: instalação de poço de coleta de efluentes sanitários e efluentes industriais não-perigosos nas áreas de apoio às obras; tratamento dos efluentes em tanques sépticos/filtros anaeróbicos; bacias de decantação; dispositivos de contenção de vazamentos de óleos; sistema de separação água/óleo; disposição apropriada dos efluentes e resíduos; procedimentos de resposta rápida a acidentes/incidentes com produtos perigosos.
Prévia obtenção de outorga do DAEE para interferência em recursos hídricos.
Obtenção de autorização da Cetesb para intervenção em APP, para execução de travessias da adutora sobre ou sob cursos de água e desmatamento da faixa para travessia de LT sobre cursos de água.

- **RISCO DE AFETAÇÃO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS DOS PRINCIPAIS RIOS E RESERVATÓRIOS**

Análise: Cerca de 56,8% da área de influência direta das obras do sistema hidráulico do SPSL está localizada em bacias de mananciais, parte na bacia do Alto Juquiá (23,1%) e parte na bacia do manancial Itupararanga (33,7%).

Os problemas mencionados de erosão e afetação de drenagens superficiais durante as obras, desde que sejam problemas localizados e de baixa magnitude, não deverão afetar os reservatórios Cachoeira do França e Itupararanga, nem seus principais formadores (rib. Laranjeiras, no caso do Cachoeira do França; e rios Sorocabuçu e Sorocamirim no caso do Itupararanga), pois o material em suspensão carregado aos pequenos córregos deve sedimentar nos múltiplos pequenos meandros e represamentos existentes ao longo da rede hídrica. O material em suspensão que eventualmente chegar nos reservatórios deve sedimentar nos remansos dos formadores.

Os sedimentos também carregam nutrientes (N e P) aos cursos de água; as frações dissolvidas desses nutrientes têm um alcance espacial maior e podem chegar aos reservatórios (Cachoeira do França, Itupararanga ou Guarapiranga, dependendo da obra). O afluxo de nutrientes tende a incrementar o nível trófico, mas de forma temporária e com baixa magnitude, não devendo prejudicar a qualidade da água bruta para abastecimento.

O traçado referencial da linha de transmissão também está situado integralmente em bacias de mananciais: 8,85 km na bacia do Guarapiranga e 31,5 km na bacia do Cachoeira do França. As considerações são similares, e não se espera afetação da qualidade de águas das represas nem dos seus principais formadores (rios Santa Rita e Embu Guaçu na bacia do Guarapiranga; rios São Lourenço e Laranjeiras no Alto Juquiá). Os problemas de erosão nas obras da LT também são menores que na construção da adutora.

O risco de afetação dos mananciais (atuais e futuros) está associado a uma eventual situação de manejo inadequado de águas e solos em larga escala na obra, por ocasião de chuvas intensas. Os cuidados ambientais a tomar devem afastar totalmente esse risco.

Avaliação: Risco muito baixo, impacto negativo possível, temporário, disperso, de pequena magnitude e média relevância, controlável por meio de boas práticas de engenharia e controle ambiental.

Medidas mitigadoras:

As medidas previstas no Plano de Controle Ambiental da Construção para controle da erosão e proteção dos cursos de água contra o arraste de sedimentos devem ser suficientes para evitar a afetação dos rios principais e reservatórios das bacias de mananciais.

- **RISCO DE ALTERAÇÃO DA QUALIDADE DA ÁGUA DO RESERVATÓRIO CACHOEIRA DO FRANÇA NA CONSTRUÇÃO DA TOMADA DE ÁGUA**

Análise: O lançamento de aterro de solo para construção de barragem provisória tipo ensecadeira em torno da área de construção da tomada de água e dos canais da captação tende a gerar significativo aumento da turbidez e da concentração de sólidos em suspensão no braço do rib. Laranjeiras no reservatório Cachoeira do França.

O posterior bombeamento constante para retirar do sítio de obra a água de chuva e aquela que infiltrar pelo dique, também implica em lançar no reservatório águas com teor elevado de sólidos em suspensão e com eventual arraste de resíduos da obra. A remoção da ensecadeira, no final da obra, também deve provocar revolvimento de material e dispersão de águas com alto teor de sólidos em suspensão.

O incremento substancial da concentração de sólidos em suspensão em um setor da represa deve afetar em alguma medida a ictiofauna, a qual tenderá a se afastar do local. Deve ocorrer também o aterramento da fauna bentônica em todo o setor afetado.

O aspecto paisagístico da represa será afetado temporariamente no setor no entorno da obra da captação.

A magnitude e a relevância deste impacto dependem crucialmente da extensão espacial da área afetada pelo aumento de sólidos em suspensão, pelo qual a contenção do impacto em área restrita é fundamental.

Avaliação: Impacto negativo, provável, ocasionado pela obra, temporário, a curto prazo, de magnitude potencialmente grande e extensão espacial variável, a depender do tipo e eficiência das medidas de controle ambiental implementadas, e de alta relevância.

Medidas mitigadoras:

A área de trabalho em torno da ensecadeira deverá ser protegida mediante a instalação de cortina de proteção em todo o tirante de água, a fim de confinar o setor da obra e limitar o espalhamento da pluma de material sedimentável.
As águas infiltradas ou afluentes à área ensecada (águas barrentas) deverão ser encaminhadas a bacias de sedimentação para retenção de sólidos e remoção de quaisquer resíduos, prévio ao seu lançamento no reservatório.
Aplicação periódica de dispositivos de limpeza do tecido da cortina de proteção.
O projeto executivo detalhará os métodos construtivos da ensecadeira e os dispositivos de controle ambiental a implementar. Essas medidas farão parte do Programa de Controle Ambiental da Construção.

- **RISCO DE CONTAMINAÇÃO DE SOLOS E ÁGUAS**

Análise: Potenciais problemas de contaminação de solos podem ocorrer no caso de vazamentos ou manejo inadequado de combustíveis, óleos ou outros produtos perigosos. Os possíveis problemas de manejo inadequado são múltiplos e podem ocorrer no armazenamento em obra, nos procedimentos de abastecimento de combustível e troca de óleo de máquinas e equipamentos, no manejo e disposição final de estopas e materiais sujos de óleos, no manejo de baterias usadas, vazamentos das próprias máquinas etc.

Em havendo medidas preventivas e de controle vigentes, eventuais pequenos incidentes são facilmente identificados, controlados, corrigidos, e a área afetada é logo objeto de remediação.

Sem medidas eficazes em vigor, problemas de maior proporção podem ocorrer. O meio afetado de modo imediato é a camada superficial de solo, mas, dependendo do volume do vazamento e do tipo de produto, ele pode infiltrar e atingir camadas mais profundas do solo, atingindo o lençol freático e se espalhando lentamente por uma área maior. A contaminação de solo é, via de regra, um problema localizado, circunscrito ao local de ocorrência do evento.

É pouco provável mas, se a contaminação não for identificada e remediada, a água subterrânea contaminada pode afetar poços utilizados para abastecimento humano em áreas próximas. Vazamentos em áreas próximas de cursos de água são especialmente

preocupantes, pois o produto perigoso (principalmente óleos) pode atingir rapidamente o córrego e afetar extensas áreas a jusante, inclusive os reservatórios de abastecimento Cachoeira do França, Itupararanga e Isolina (Baixo Cotia), bem como Guarapiranga (na LT).

Avaliação: Risco de impacto negativo, temporário, localizado, possível, a curto prazo, de média magnitude e alta relevância, sendo passível de prevenção e manejo mediante práticas padrão de engenharia.

Medidas mitigadoras:

Adoção de boas práticas de engenharia no manejo de produtos perigosos. O Programa de Controle Ambiental de Construção estabelecerá as normas técnicas gerais a serem obedecidas, bem como, os cuidados especiais a serem adotados no manejo de combustíveis, óleos e demais produtos perigosos nas bacias de mananciais.

No caso de contaminação acidental de solos e, eventualmente águas subterrâneas, a empresa construtora deverá seguir os procedimentos prescritos pela Cetesb no Manual de Gerenciamento de Áreas Contaminadas.

• **RISCO DE INTERFERÊNCIA COM LENÇÓIS DE ÁGUA SUBTERRÂNEOS**

Análise: Os lençóis de água subterrâneos sofrerão pequenas interferências localizadas em face do rebaixamento temporário do NA para: (i) escavação de vala em travessias de pequenos córregos; (ii) construção da adutora em vala; (iii) escavação de túnel. Esse rebaixamento não afetará de forma significativa a dinâmica das águas subterrâneas e a situação voltará ao normal com o fim do rebaixamento.

Nas áreas rurais, essas operações pontuais de rebaixamento do lençol freático não devem ter qualquer impacto de importância sobre o meio físico, o meio biótico ou sobre estruturas construídas no entorno.

Nas áreas urbanas, o rebaixamento do lençol freático para a construção da vala da adutora pode produzir recalques diferenciais e afetar edificações vizinhas, causando trincas, rachaduras, afundamentos e até comprometer a estabilidade e a segurança do imóvel.

O risco de contaminação dos lençóis subterrâneos é baixo e só ocorreria no caso de algum eventual vazamento significativo de óleos ou de outro produto perigoso no solo, ou dentro da vala escavada para assentamento da adutora.

A escavação de túnel, em geral, intercepta lençóis subterrâneos, tanto em solo quanto em rochas fraturadas. Os processos de construção incluem medidas de vedação das paredes e de drenagem da água que se acumula na frente de escavação. As próprias medidas de segurança da construção minimizam os potenciais impactos sobre os aquíferos.

Avaliação: Impacto negativo, temporário, ocasionado, a curto prazo, disperso, de pequena magnitude e baixa relevância, sendo passível de mitigação mediante práticas padrão de engenharia.

Medidas mitigadoras:

O Programa de Controle Ambiental de Construção conterá a indicação das principais medidas de manejo no rebaixamento do lençol freático em áreas urbanas, tais como: (i) cadastramento prévio da situação dos imóveis lindeiros, (ii) instrumentação e monitoramento dos imóveis durante a obra, (iii) execução de contenções e reparos em imóveis com problemas menores; (iv) interdição e relocação dos moradores de eventuais imóveis em situação de risco estrutural; (v) reparo dos imóveis afetados após o término das obras.

As medidas de prevenção de vazamentos e manejo adequado de produtos perigosos são suficientes para prevenir a contaminação dos aquíferos subterrâneos. As medidas padrão de vedação das paredes e manejo de águas na construção de túneis são suficientes para evitar interferências nos aquíferos interceptados pelos túneis.

• **RISCO DE INTERFERÊNCIAS COM ÁGUAS OU SOLOS CONTAMINADOS**

Análise: As obras de assentamento de adutora – escavação de solos e extração de água subterrânea para rebaixamento do lençol freático – podem ter interferência com águas ou solos contaminados, caso a vala atravesse áreas com presença de contaminação proveniente de fontes externas.

O levantamento do uso do solo efetuado ao longo do traçado das adutoras de água bruta, água tratada e subadutoras permitiu identificar: 1 área contaminada (AC) registrada no

Cadastro da Cetesb: posto de combustíveis Esso, na av. Yojiro Takaoka, a 45 m de distância da obra da subadutora Gênesis; outros 8 postos de combustíveis, em geral lindeiros ou muito próximos do traçado; 1 garagem de ônibus, na estrada Antônio João, lindeira ao traçado; 1 central de mistura de agregados e concreto, na av. Aníbal Correia; lindeira ao traçado; trecho de 900 m de adutora, lindeiro à ETE Barueri; trecho de 280 m (sobreposto ao anterior), lindeiro a subestação da CPTM; outros 13 locais com estabelecimentos industriais próximos. Na maioria dos casos, não se dispõe de informação sobre o tipo de atividade desenvolvida.

A análise preliminar permitiu identificar 1 AC e 25 AP com possível influência nas obras de assentamento de adutora. Em todos os casos identificados, a obra será executada na via pública, ou em faixa adjacente, sem interferência direta com o terreno do estabelecimento.

A eventual escavação inadvertida de solos contaminados, ou o bombeamento de água contaminada em operação de rebaixamento causaria a disseminação da contaminação para outros sítios, com conseqüências ambientais adversas. A depender do tipo de substâncias e das concentrações, a interferência com materiais contaminados pode ter efeitos nocivos sobre a saúde dos trabalhadores das obras e sobre a população vizinha.

Avaliação: Risco de impacto negativo, possível, temporário, a curto prazo, ampliado pela obra, localizado, de magnitude desconhecida e relevância potencialmente média a alta.

Medidas mitigadoras: O Programa de Controle Ambiental de Construção prevê a implementação de Plano de Gerenciamento de Áreas e Materiais Contaminados, incluindo Plano de Contingência para situações inesperadas de contaminação.

As ações imediatas, na etapa de elaboração do PBA consistem na realização de:
<ul style="list-style-type: none">– Levantamento complementar de APs ao longo do traçado, com consulta ao SIPOL.– Investigação Preliminar completa de todas as APs, para identificar a presença, ou não de indícios de contaminação e, caso positivo, identificar as possíveis fontes de contaminação, os parâmetros de interesse, o possível sentido de escoamento da água subterrânea e a possível área afetada.– Investigação Confirmatória das áreas classificadas como suspeitas (ASs), com coleta e análise laboratorial de amostras de solo e águas subterrâneas. A investigação deverá abranger a faixa de terreno entre o estabelecimento suspeito e o sítio de obra.
Na presença de contaminação, a Sabesp deverá realizar: (i) Investigação Detalhada, para determinar a extensão espacial da pluma na área no entorno da obra e o grau de contaminação (concentrações); e (ii) Análise de Risco, para avaliar os possíveis cenários de exposição para os trabalhadores, a população vizinha e o meio ambiente.
Se a análise de risco indicar riscos baixos e uma mudança de traçado não for conveniente, o PBA deverá estabelecer um Plano de Intervenção para o gerenciamento da execução das obras em área contaminada, contendo todos os procedimentos e cuidados a tomar na escavação, manejo, armazenamento, transporte e disposição final dos materiais contaminados.
O proprietário do estabelecimento ficará responsável pela Investigação Detalhada geral da AC, a Análise de Risco, e a elaboração de Plano de Remediação, Controle e Monitoramento da área, uma vez que a obra é em via pública.

• ALTERAÇÃO DA QUALIDADE DO AR DURANTE A CONSTRUÇÃO

Análise: A qualidade do ar durante a construção será afetada, temporariamente, pela poeira suspensa que provém principalmente de escavações, movimento e armazenamento provisório de terras, e da circulação de máquinas e caminhões por estradas de terra. Este material particulado é inerte e não deve causar problemas de saúde à população vizinha, apenas incômodo pela carga de pó. A poeira suspensa durante a obra tem um alcance espacial bastante limitado, tendendo a depositar-se rapidamente no solo, dependendo das condições climáticas.

Também haverá aumento das emissões veiculares de motores diesel, pelo funcionamento dos caminhões e máquinas. Estas emissões devem causar uma piora temporária das condições de qualidade do ar no entorno imediato dos sítios de obra, impacto este minorado pela predominância de espaços abertos com presença pequena de população lindeira na maior parte da extensão dos traçados. Nos setores com baixa ocupação lindeira, as emissões dos veículos de obra não deverão ter um efeito sensível, em relação ao tráfego atual na área de influência, mas atingirá a vegetação presente nessa faixa.

Os efeitos da poluição atmosférica sobre a cobertura vegetal podem, com o passar do tempo, resultar em uma série de alterações, como a eliminação de espécies sensíveis, redução na diversidade, remoção seletiva das espécies dominantes, diminuição no crescimento e na biomassa e aumento da suscetibilidade ao ataque de pragas e doenças. A variabilidade da sensibilidade aos poluentes atmosféricos, entre as diversas espécies vegetais, é ampla tanto no nível inter quanto intra específico. No caso das obras do SPSL, a exposição será temporária, não devendo causar ou produzir efeitos crônicos sobre a comunidade vegetal próxima à obra.

O impacto sobre o meio socioeconômico cresce em proporção à ocupação no entorno das obras, ou seja, será mais significativo nos trechos urbanos mais consolidados atravessados pela adutora de água tratada e subadutoras, onde há grande número de moradias e estabelecimentos lindeiros, que ficarão a curta distância das máquinas em operação.

A **Tabela 7.2**, adiante, apresenta a relação de estabelecimentos sensíveis (a maioria escolas) que podem ser particularmente afetados por efeitos localizados de poluição do ar.

Avaliação: Impacto negativo, certo, temporário, a curto prazo, ocasionado, localizado, reversível, de pequena magnitude e baixa relevância em áreas vegetadas ou abertas, e de média a grande magnitude e alta relevância em áreas urbanas com ocupação lindeira densa, passível de prevenção e mitigação mediante práticas padrão de engenharia.

Medidas mitigadoras: O Programa de Controle Ambiental de Construção conterà medidas para prevenir e diminuir a poluição do ar no entorno das obras.

Umedecimento periódico dos solos expostos em tempo seco, utilizando aspersão de água por caminhões-pipa.
Uso de equipamentos e veículos com motores sempre devidamente regulados, assegurado por meio de manutenção periódica.
Vistoria dos veículos utilizados na obra, certificando que eles atendem aos limites legais de emissões veiculares.

• **ALTERAÇÃO DOS NÍVEIS DE RUÍDO E VIBRAÇÕES DURANTE AS OBRAS**

Análise: Várias atividades previstas na implantação das obras podem gerar alteração significativa dos níveis de ruído, entre as quais destacam-se: corte de árvores com motosserra; demolição de pavimento e concreto com uso de britadeiras; funcionamento de geradores; funcionamento de motores de retroescavadeiras e outras máquinas e equipamentos; cravação de perfis metálicos e estacas; corte de tubos ou perfis metálicos com serra elétrica; trânsito de caminhões; funcionamento de betoneiras e bombas de concreto, etc. Esses ruídos devem causar incômodo nas ocupações lindeiras, especialmente onde as casas e estabelecimentos estiverem a curta distância da praça de obras.

A poluição sonora causa um impacto imediato: da mesma maneira que seu efeito é sentido imediatamente quando comecem as atividades ruidosas, também cessa no instante que estas terminam. Logo, a reversibilidade do impacto ambiental é total e imediata.

A NBR 10.151 regula os níveis de ruído admissíveis, visando o conforto da comunidade, que podem ser gerados por fontes ou atividades, com níveis sonoros 5dB mais restritivos em horário noturno. Os níveis mais restritivos aplicam-se às áreas predominantemente e estritamente residenciais, e junto de estabelecimentos de educação e saúde.

Ao longo das adutoras, há usos institucionais particularmente sensíveis ao aumento de ruídos, tais como escolas, bibliotecas, unidades de saúde, registrados na **Tabela 7.2**.

TABELA 7.2 - RECEPTORES SENSÍVEIS

Instalações do SPSL	Uso Institucional	Logradouro	Distância das Obras (m)	Número alunos	Município
Acesso à Captação	EMEI Jaime Alípio de Barros	Estr. das Laranjeiras	Lindeira	90	Juquitiba
Adutora de Água Bruta	Escola Estadual	Estr. dos Farias x Estr. da Eva	10 m	50	Juquitiba
	Escola Infantil Municipal	Estr. Verava, Bairro dos Paulos	10 m	40	Ibiúna
	Escola Estadual	Estr. Verava, Bairro Verava	Lindeira	470	

Instalações do SPSL	Uso Institucional	Logradouro	Distância das Obras (m)	Número alunos	Município
	Escola Municipal José Pires Mendes	Av. N. Sra. do Carmo, Bairro Carmo Messias	Lindeira	540	
	Escola Municipal Guilhermina Domingues		Lindeira		
	Escola Municipal João Batista Dias		Lindeira		
ETA	Escola estadual Benedita Vaz Pedrosa de Albuquerque	Rua Paulino Vaz	100 m	100	Cotia
Aduutora de Água Tratada	Escola Estadual Laercio Surim	Estr. de Caucaia do Alto	Lindeira	700	Vargem Grande Pta.
	Escola Maternal Marly Texeira de Almeida	Av. Marginal Esquerda	Lindeira	500	Barueri
	EMEF Deiró Felício de Andrade	Av. Marginal Esquerda	Lindeira	1700	
	Escola municipal Roberto Luis Brandão e EE Jardim Paulista	Av. Marginal Esquerda	40 m	2.000	
	Posto de Saúde	Av. Marginal Esquerda	Lindeira	-	
	Escola Estadual Josué Matos de Aguiar	Rua Laerte Cearense	Lindeira	740	Carapicuíba
Subadutora Gênesis	Escola municipal Estevan Placêncio e Estadual da Aldeia	Av Paraná	100 m	1.040	Barueri
	Escola infantil, fundamental e média e faculdade-Unip	Av Yojiro Takaoka	Lindeira	9.200	Santana de Parnaíba
	Centro comunitário e igreja	Av. Alphaville	Lindeira	-	
Subadutora Jardim Tupã	Biblioteca municipal	Av Marginal Esquerda	Lindeira	-	Barueri
	Escola Infantil	Av. Batatais	Lindeira	-	
	Instituto Técnico de Barueri	Estrada Velha de Itapevi	40 m	-	
Subadutora Jandira Mirante	Escola Municipal Ensino Infantil Monteiro Lobato	Rua Imirim	Lindeira	1.600	Jandira
	Escola Municipal Ensino Fundamental Monteiro Lobato	Rua Imirim	Lindeira		
	Escola Estadual Padre Giuseppe	Rua Imirim	Lindeira	1.800	
Subadutora Cotia Atalaia	Pronto Socorro Municipal	Acesso para Estrada do Morro Grande, esquina com av Prof. Joaquim Barreto	15 m	-	Cotia
	Escola Municipal Dr. Osny Fleury da Silveira	Acesso para Estrada do Morro Grande, esquina com av Prof. Joaquim Barreto	20 m	990	
	Escola Estadual Odair Pacheco Pedroso	Rua Goiás	20 m		

As adutoras e subadutoras também atravessam bairros residenciais tranquilos, onde os ruídos de obras serão particularmente sentidos, tais como o Jardim Paulista, Jardim Iracema e Alphavilles residenciais, em Barueri; Alphavilles residenciais em Santana de Parnaíba; Jardim Atalaia em Cotia, além bairros rurais.

Avaliação: Impacto negativo, certo, temporário, a curto prazo, ocasionado, localizado, reversível, de pequena magnitude e baixa relevância em áreas abertas, e de média a

grande magnitude e alta relevância em áreas urbanas com ocupação lindeira densa, passível de prevenção e mitigação mediante práticas padrão de engenharia.

Medidas mitigadoras: O Programa de Controle Ambiental da Construção conterà medidas para prevenir a poluição sonora no entorno das obras, tais como:

Uso de equipamentos e veículos com motores sempre devidamente regulados.
Vistoria dos veículos utilizados na obra, certificando que eles atendem aos limites legais de emissões de ruído.
Uso de silenciadores no escapamento e revisão periódica dos dispositivos para assegurar que permaneçam funcionando a contento.
Execução das obras preferencialmente no período diurno, não se estendendo além das 22:00 hs nas imediações de núcleos urbanos e rurais.
Utilização de blindagem acústica de máquinas, motores e geradores, onde necessário e tecnicamente viável.
Instalação de barreiras acústicas portáteis no entorno de equipamentos ou operações muito ruidosas, nas proximidades de receptores sensíveis.
Instalação de dispositivos provisórios de isolamento acústico em escolas lindeiras às obras, se a execução das obras no local coincidir com as atividades escolares
A Construtora deverá atender também os níveis sonoros legalmente requeridos no ambiente de trabalho e prover protetores acústicos aos trabalhadores.

- **IMPACTOS PELO TRANSPORTE E ARMAZENAMENTO TEMPORÁRIO DE MATERIAL DE EMPRÉSTIMO E DO MATERIAL EXCEDENTE**

Análise: A utilização de áreas de armazenamento temporário de material para as obras civis pode eventualmente causar impactos como: (i) supressão de vegetação; (ii) contaminação do lençol freático por manejo inadequado de máquinas e equipamentos; (iii) erosão, assoreamento de drenagens ou várzeas; (iv) poluição de corpos d'água; (v) geração de incômodos à população e transtornos em vias urbanas pela passagem de caminhões transportando material terroso sem acondicionamento adequado.

As áreas onde serão depositados materiais inertes (solos inservíveis, sobras de material inerte etc.) serão de responsabilidade da construtora e deverão ter os cuidados apresentados no Plano de Controle Ambiental de Construção.

Avaliação: Impacto negativo, possível, ocasionado, a curto prazo, localizado, temporário, reversível, com magnitude pequena a média e grau de relevância baixo.

Medidas mitigadoras: O Programa de Controle Ambiental de Construção conterà medidas para o transporte e armazenamento provisório de materiais, tais como:

Remoção da cobertura vegetal somente na área prevista e delimitada para exploração e em período imediatamente precedente à limpeza do terreno, com estocagem do solo orgânico para utilização futura na reabilitação de áreas degradadas pela obra.
Execução de obras de lavra, canaletas de drenagem e proteção superficial dos taludes em conformidade com as especificações técnicas.
Transporte de materiais inservíveis em caminhões cobertos adequadamente e utilizando vias autorizadas para esse tipo de tráfego, efetuando-se a limpeza posterior do viário.
Recuperação final das áreas de apoio atendendo a Projeto de Recuperação de Área Degradada (PRAD)
A Construtora deverá licenciar separadamente as áreas de empréstimo e as áreas de armazenamento temporário situadas fora das áreas de intervenção das instalações do SPSL previstas no projeto de engenharia.

- **IMPACTOS EM ÁREAS DE BOTA-FORA**

Análise: As escavações para abertura de faixa de trabalho e abertura de vala ao longo do caminhamento das adutoras gerarão volumes significativos de material não-aproveitável no reaterro da vala (70% do volume escavado, em média). Esse percentual será maior em áreas brejosas e nas escavações abaixo do nível freático. A escavação de túneis também deve gerar volumes significativos de material excedente, mesmo que parte importante dele seja de boa qualidade.

Parte do material excedente poderá ser aproveitada em outros locais da obra, ou vendido como material de empréstimo para outras obras (há grande escassez de material de

empréstimo de 1ª categoria na RMSP), mas a maior parte deverá ser disposta em bota-fora comercial licenciado. Caso contrário, o empreendimento deverá habilitar uma ou mais áreas como bota-fora, com o devido licenciamento prévio. O volume de material excedente, somente no assentamento de adutoras, é da ordem de 821 mil m³.

As áreas mais adequadas para essa finalidade são antigas áreas de mineração ou de empréstimo, onde a utilização anterior tenha deixado grandes cavas que possam ser reaterradas e recuperadas com o material excedente da obra.

A eventual habilitação e uso de uma nova área como bota-fora implica, em geral, em modificações no padrão de drenagem do local; supressão de vegetação; erosão das superfícies por ocasião de chuvas, com carreamento de sedimentos pelo escoamento superficial; modificação da paisagem; intenso movimento de caminhões no acesso ao local, afetando eventualmente ocupações e população lindeira; eventuais problemas de estabilidade dos taludes do material acumulado, entre outros impactos.

A escassez de áreas de bota-fora na RMSP e as restrições ambientais para a habilitação de novas áreas de bota-fora nas bacias de mananciais colocam um desafio importante para o Projeto, pois o transporte do material excedente deve constituir um dos principais itens de custo da obra.

Avaliação: Impacto negativo, ocasionado, localizado no bota-fora e disperso ao longo das rotas de tráfego, a curto prazo, certo, temporário, reversível, de média magnitude e alta relevância, passível de prevenção e mitigação mediante práticas padrão de engenharia.

Medidas mitigadoras:

O Programa de Controle Ambiental de Construção conterà medidas para o adequados manejo, destinação e disposição final de material excedente da obra.
Deverá ser utilizado bota-fora comercial ou, na impossibilidade, habilitar como tal alguma antiga área de mineração; nesse caso, deverá ser desenvolvido projeto de um novo bota-fora, atendendo a todas as exigências estabelecidas para o licenciamento de um aterro de inertes e de resíduos de construção civil.
Os materiais orgânicos, resíduos sólidos do tipo domiciliar e restos vegetais deverão ser encaminhados para aterro sanitário, não sendo admitida sua disposição em bota-fora.
Os resíduos perigosos deverão ser encaminhados para aterro industrial, sendo proibida sua disposição em bota-fora.

• IMPACTO AMBIENTAL GERAL DAS OBRAS

Análise: Este item busca refletir a magnitude relativa de diversos impactos e riscos ambientais relacionados diretamente com as operações de obra: o funcionamento de canteiros de obra; a operação de maquinaria; o manejo de combustíveis, óleos e outros produtos perigosos; a escavação, carga, descarga, armazenamento provisório e transporte de materiais; a exploração de jazidas; a utilização de bota-foras, a circulação de caminhões; o risco de acidentes etc. Trata-se de impactos potenciais (passíveis de prevenção e mitigação) distribuídos no território, mas que tendem a ocorrer principalmente nas frentes de obra.

A maioria desses impactos já foi considerada nos itens anteriores de impactos no meio físico, e aparece adiante em alguns impactos no meio socioeconômico. O objetivo da explicitação deste impacto é construir um indicador que permita quantificar, de maneira agregada, os impactos e riscos ambientais implícitos nas operações de obra.

Pela natureza das obras de construção do SPSL, o volume de movimentação de materiais constitui um indicador (*proxí*) razoavelmente proporcional à magnitude das operações de obra e dos potenciais impactos e riscos ambientais.

Do total do volume de material escavado no assentamento de adutora, estimado em 1.181 mil m³, cerca de 70% será excedente (821 mil m³), e terá que ser encaminhado a bota-fora. Acrescentando a importação de cerca de 418 mil m³ de areia, tem-se a necessidade de transporte de cerca de 1,24 milhões m³ de materiais, o que deve gerar uma grande movimentação de caminhões em distâncias da ordem de 30 km ou mais.

Esses totais são ilustrativos e não incluem a terraplenagem necessária para conformação da faixa de trabalho ao longo do traçado, nem a movimentação interna para reaproveitamento de materiais em diferentes setores da obra, nem o movimento de terra necessário para construção das instalações da captação, ensecadeira, estações elevatórias, chaminés de equilíbrio, ETA, que também são significativos.

Avaliação: Impacto negativo, ocasionado, localizado nas frentes de obra e disperso ao longo das rotas de tráfego, a curto prazo, certo, temporário, reversível, de média magnitude e alta relevância, passível de prevenção e mitigação mediante práticas padrão de engenharia.

Medidas mitigadoras:

O Plano de Controle Ambiental da Construção especifica medidas mitigadoras para cada impacto ocasionado no período de obras.
O adequado planejamento da logística da obra contribuirá significativamente tanto para a redução de custos de transporte como para a redução dos impactos ambientais.

Meio Biótico**• SUPRESSÃO DE VEGETAÇÃO**

A supressão de vegetação ocorrerá disseminada em estreitas franjas ao longo do traçado e constituirá o principal impacto primário do Sistema Produtor São Lourenço sobre o ambiente natural. Ela ocorrerá nas seguintes situações:

- Nas áreas requeridas para a implantação de instalações localizadas e áreas de trabalho para canteiros de obra, armazenamento de materiais, emboques de túnel;
 - na área que abrigará as instalações de captação e EEAB junto ao reservatório Cachoeira do França;
 - no longo das estradas vicinais em áreas rurais, em faixa estreita sobre uma das laterais da via, a fim de abrir a faixa de trabalho com a largura mínima requerida para a implantação da adutora e/ou alargamento da via para manutenção do acesso viário;
 - nos trechos fora de estrada onde será necessária a implantação de faixa de servidão e/ou a abertura de acesso cortando áreas eventualmente vegetadas;
 - Na travessia de cursos de água e de áreas inundáveis, onde será necessária a construção de corta-rio e intervenções em um setor do terreno;
 - na área de implantação das instalações das chaminés de equilíbrio, reservatório e ETA;
 - no longo de ruas e avenidas em área urbana, e de estradas municipais e intermunicipais em áreas peri-urbanas previstas para assentamento de adutora, afetando em geral árvores isoladas.
- Implantação do sistema hidráulico
- Nas áreas requeridas para a implantação de canteiros de obra e áreas de trabalho para construção e montagem das torres e postes da LT;
 - nos trechos onde eventualmente seja necessário implantar faixa de servidão e abrir acesso até o local da torre, cortando áreas vegetadas;
 - em toda a faixa de 11 m de largura ao longo de 32,3 km de LT em torre;
 - em toda a faixa de 6 m de largura ao longo de 8,07 km de LT em poste;
 - corte seletivo de árvores de maior altura dentro da faixa de segurança de 30 m de largura ao longo de toda a LT (em torre e em poste), onde essa vegetação possa interferir com os cabos da LT.
- Implantação da LT

A magnitude e relevância do impacto será maior na travessia de ambientes naturais e menor na travessia de ambientes antropizados, repercutindo diretamente sobre o meio biótico e sobre o meio físico. A alternativa selecionada de concepção do Sistema Produtor procurou minimizar a interferência das obras com a vegetação, localizando as instalações de captação e ETA preferencialmente em áreas já desmatadas e antropizadas, com vegetação em estágio pioneiro ou inicial de regeneração e com poucas árvores de maior porte. Os traçados de adutoras foram localizados, na sua quase totalidade, ao longo de estradas (rodovias, estradas intermunicipais e vicinais), procurando aproveitar essas faixas de terreno e minimizar a necessidade de abertura e desmatamento de novas faixas de servidão e a fragmentação adicional dos ecossistemas.

A supressão de vegetação atingirá diferentes tipologias de vegetação arbórea, arbustiva e herbácea em estágios médio, inicial e pioneiro, além de campos antrópicos, brejos úmidos e matas ciliares. A magnitude e a relevância do impacto guardam relação direta com o estado de conservação em que se encontra a vegetação a ser suprimida, pois os fragmentos nos estágios sucessionais mais avançados apresentam maior variedade de *habitats* e, conseqüentemente, maior diversidade biológica.

A obras de implantação de adutora ao longo de estradas requererão a conformação de uma faixa de trabalho com largura mínima de 12m. Considerando que a maioria das estradas vicinais tem cerca de 6-8m de largura, um alargamento mínimo temporário entre 4-6 m para um dos lados será necessário. Em alguns trechos, a faixa de trabalho requer um alargamento maior e supressão de vegetação maior, pois a estrada faz curvas e o traçado da adutora compõe-se de segmentos retos que não podem acompanhar 100% a estrada.

A largura da faixa afetada pode ser maior também em trechos de estrada em corte, em aterro ou em meia encosta, onde a execução do alargamento requererá cortes adicionais no maciço adjacente ou a ampliação do aterro sobre a lateral da via. A execução de cortes em maciços recobertos de vegetação arbórea tende a afetar uma faixa extensa, inclusive indivíduos situados em patamares superiores. Já o trecho em túnel em Cotia, ao contrário, evita a interferência com a vegetação florestal existente na superfície, que fica limitada às áreas de trabalho nos emboques.

Nas áreas de borda percorridas pelas adutoras, predominantemente já em contato com estradas e avenidas, a vegetação em geral se mostra um pouco alterada, com menor diversidade de espécies que no interior dos fragmentos, sendo composta por indivíduos predominantemente pioneiros e secundários iniciais, com eventual aumento na quantidade de cipós e de gramíneas invasoras. Em outros trechos junto de chácaras e sítios, as bordas da estrada contêm plantios paisagísticos, com fileiras (renques) de árvores, às vezes frondosas, acompanhando a estrada.

Alguns trechos de estrada vicinal em estado muito precário de conservação, e/ou com rampas excessivas ou curvas muito fechadas, podem requerer a execução prévia de correção geométrica do traçado ou implantação de variante, o que em geral implica em supressão adicional de vegetação.

Nas estradas secundárias de maior porte, com faixa de domínio mais larga (em geral situadas em áreas peri-urbanas), a necessidade de supressão de vegetação ocorre somente em alguns setores e afeta com maior freqüência árvores isoladas.

Pequenos trechos de adutora cortam por dentro de propriedades para passar de uma estrada vicinal para outra. Nestes casos, uma faixa de trabalho de 8,50 m de largura deverá ser aberta para implantação da adutora e depois mantida como faixa de servidão para manutenção.

Outro elemento comum às adutoras ao longo de estradas é a travessia de grande número de pequenos cursos de água, pequenos fundos de vale com áreas brejosas e alguns setores de estrada em aterro adjacentes a áreas úmidas ou alagáveis. Nestes trechos, as obras requererão o aterramento de uma faixa do brejo, a execução de corta-rio para desvio temporário da drenagem, a construção de acesso viário temporário fora da estrada e a construção da travessia subterrânea em vala escavada a razoável profundidade no brejo, o que representa uma intervenção localizada de porte razoável em APP. Essas obras implicarão na supressão localizada de vegetação de várzea e de vegetação ciliar na margem do curso de água, caso possua. As obras provisórias serão desativadas ao término da construção e boa parte das margens de cursos de água será recomposta, mas uma parte da APP será afetada de forma permanente.

A **Tabela 7.3** registra a estimativa de supressão de vegetação no SPSL, por tipologia, obtida pela mensuração das faixas de trabalho previstas no projeto básico ao longo da adutora, das faixas de intervenção nas travessias de cursos de água, e nas obras localizadas (captação, ETA, chaminés de equilíbrio, reservatório). A adutora de água bruta afeta maior quantidade de vegetação natural, por percorrer áreas menos antropizadas.

TABELA 7.3 - SUPRESSÃO DE VEGETAÇÃO

Estrutura SPSL	Município	Vegetação - ADA (ha)									
		Vegetação Estágio Médio	Vegetação Estágio Inicial	Vegetação Pioneira	Campo Antrópico	Vegetação Ciliar	Vegetação de Várzea	Vegetação em Área de Brejo	Vegetação Antropizada	Arborização	Total geral
Captação e EEAB	Ibiúna	1,4272	0,2129	0,1050	0,1766	-	-	-	-	-	1,9217
AAB	Cotia	-	1,6062	1,3425	1,7732	0,0838	0,2174	0,0647	0,0565	1,5462	6,6906
AAB	Ibiúna	3,6551	5,3365	2,8075	6,0715	0,6070	0,0988	1,9100	0,7105	2,7938	23,9907
AAB	Juquitiba	0,7667	0,8116	0,5022	2,2927	0,2741	0,0327	0,1359	0,0511	0,2627	5,1299
Chaminé AB	Ibiúna	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ETA	Cotia	-	2,4180	13,5353	4,7623	-	-	-	-	-	20,7155
AAT	Barueri	-	0,0785	0,5184	2,2835	0,1007	-	0,1407	0,1166	0,1253	3,3638
AAT	Carapicuíba	-	-	0,1401	0,3394	-	-	-	-	-	0,4795
AAT	Cotia	0,2486	1,1784	1,2359	2,8063	0,1648	0,1214	0,2738	0,0722	0,9833	7,0847
AAT	Itapevi	0,3771	0,3725	0,4291	1,7549	0,0326	0,0906	-	0,1529	0,1031	3,3129
AAT	Jandira	-	0,0796	0,0120	0,3647	-	-	-	-	0,2453	0,7016
AAT	Vargem Gde Pta	-	0,0637	1,0063	0,6814	-	0,1931	-	-	0,0115	1,9559
Chaminé AT	Vargem Gde Pta	-	-	-	0,6591	-	-	-	-	-	0,6591
Túnel (Emboque)	Cotia	-	-	-	0,1541	-	-	-	-	-	0,1541
Túnel (Desemboque)	Cotia	0,0175	-	-	0,0149	-	-	-	-	-	0,0323
RAT Granja Carolina	Itapevi	-	0,0376	-	0,8198	-	-	-	-	0,0465	0,9039
Caixa de Válvulas e Deriv. Baixo Cotia	Barueri	0,2690	0,0143	-	0,1394	-	-	-	-	-	0,4227
Subadutora Atalaia	Cotia	0,0486	-	0,2830	0,0023	-	-	-	-	-	0,3339
Subadutora Mirante	Jandira	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Subadutora Tupã	Barueri	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Subadutora Gêneseis	Barueri	-	-	-	0,0043	-	-	-	-	-	0,0043
Subadutora Gêneseis	Sant.Parnaíba	-	0,0483	0,1312	0,3546	-	-	-	-	-	0,5341

Estrutura SPSL	Município	Vegetação - ADA (ha)									
		Vegetação Estágio Médio	Vegetação Estágio Inicial	Vegetação Pioneira	Campo Antrópico	Vegetação Ciliar	Vegetação de Várzea	Vegetação em Área de Brejo	Vegetação Antropizada	Arborização	Total geral
Reservat. Gêneseis	Sant.Parnaíba	-	-	0,0386	0,0897	-	-	-	-	0,0979	0,2262
Subtotal Circuito Hidráulico		6,8098	12,2579	22,0870	25,5448	1,2631	0,7541	2,5252	1,1598	6,2157	78,6175
LT(*)	LT em torre (L=11m)	8,4794	5,3453	8,5901	-	-	0,5359	-	-	-	-
	LT em poste (L=6m)	2,8502	0,5261	0,1144	-	-	0,1001	-	-	-	-
	Corte seletivo (**)	16,0655	2,2439	-	-	-	-	-	-	-	-
Subtotal LT		27,3951	8,1153	8,7045	-	-	0,6360	-	-	-	44,8509
Total Geral		34,2049	20,3732	30,7915	25,5448	1,2631	1,3901	2,5252	1,1598	6,2157	123,4683

(*) Incide nos municípios de Embu Guaçu, São Lourenço da Serra e Juquitiba.

(**) Considerou-se que o corte seletivo pode afetar cerca de 60% da vegetação em estágio médio ($60\% \times 26,7759 = 16,0655$ ha) e 20% da vegetação em estágio inicial ($20\% \times 11,2192 = 2,2439$) ocorrente dentro de faixa de segurança, e fora da faixa a desmatar.

Estimou-se também a quantidade de árvores isoladas afetadas em cada trecho. A fim de dispor de um indicador único de supressão de vegetação, o número de árvores isoladas (arborização) foi transformado em área equivalente considerando 500 árvores / ha, o que equivale a plantio no padrão 4m x 5m, por exemplo.

Na linha de transmissão considerou-se que o corte seletivo pode afetar cerca de 60% da vegetação em estágio médio e 20% da vegetação em estágio inicial ocorrente dentro de faixa de segurança, e fora da faixa a desmatar. A supressão associada à LT constitui uma ordem de grandeza, sendo que a área a ser efetivamente desmatada pode variar conforme o traçado final que a Concessionária de energia elétrica adotar. Estima-se que esses valores constituem um limite inferior, pois o Traçado Referencial foi otimizado no sentido de minimizar o desmatamento. Em contrapartida, o desmatamento pode ser menor, caso a Concessionária utilize método construtivo que permita reduzir a largura da picada a ser aberta para estender os cabos.

A implantação do **circuito hidráulico do SPSL** requer a supressão de **21,09 ha** de vegetação natural significativa a ser compensada, sendo 6,81 ha em estágio médio, 12,26 ha em estágio inicial e 2,02 ha de vegetação ciliar e de várzea. Além dessa vegetação significativa, serão suprimidos 47,63 ha de vegetação pioneira + campos antrópicos, 2,53 ha de vegetação de brejo e 7,38 ha de outras tipologias de vegetação antropizada. A maior parte da supressão de vegetação de melhor qualidade ocorre no subsistema de água bruta, na bacia do Alto Juquiá, no segmento entre a captação e a chaminé de equilíbrio de água bruta, trecho em que os fragmentos florestais são, no entanto, freqüentemente entrecortados por extensas áreas de florestas econômicas.

A implantação da **linha de transmissão** causa maior impacto na vegetação florestal que todas as estruturas hidráulicas do SPSL juntas, pois requer a supressão de **36,16 ha** de vegetação natural significativa, sendo 27,40 ha em estágio médio, 8,12 ha em estágio inicial e 0,64 ha de várzea, além de 8,70 ha de vegetação pioneira/campo antrópico. A LT afeta também bem mais vegetação de melhor qualidade: 4 vezes mais vegetação em estágio médio (27,4 ha contra 6,8 ha das adutoras).

Embora o traçado referencial da LT tenha buscado minimizar o desmatamento, o impacto é significativo em face da abundante cobertura vegetal da região atravessada e da largura da faixa requerida.

Nota: Estima-se que a regeneração natural da vegetação será permitida na maior parte da faixa de trabalho desmatada para instalação da LT, com as seguintes restrições: (i) manutenção de trilha para acesso dos veículos das equipes de inspeção e manutenção, com largura de 4-5m; (ii) regeneração limitada ao estágio inicial na maior parte da faixa, e estágio médio em depressões do relevo em que os cabos encontram-se a grande altura (topos), de forma a manter sempre livre de vegetação uma altura mínima de segurança de 4,34 m.

No total, o SPSL requer a supressão de **57,23 ha** de vegetação secundária da Floresta Ombrófila Densa, computando capoeiras em estágio médio e inicial, mais vegetação ciliar e de várzea.

A título de referência, segundo informações do mapeamento de Uso e Ocupação do Solo elaborado pela Emplasa para a RMSP e do Instituto Florestal para Ibiúna, a cobertura vegetal existente na totalidade do território de todos os municípios atravessados pelo SPSL soma 23.256 ha de mata (primária e estágio avançado de regeneração), 119.197 ha de capoeiras em estágio médio e 12.049 ha de capoeiras em estágio inicial de regeneração.

Comparativamente a outros empreendimentos metropolitanos de grande porte, o SPSL (com 93,34 km de adutora e mais 40,36 km de linha de transmissão) apresenta supressão de vegetação natural de magnitude relativamente baixa em proporção ao porte das obras: o trecho Sul do Rodoanel (com 61 km de extensão) requereu a supressão de 459 ha, e o trecho Leste (43,5 km) tem necessidade de supressão de 275 ha de vegetação natural.

Avaliação:

Instalações, adutoras e acesso viário: Impacto negativo, certo, permanente, localizado, a curto prazo, de magnitude média e relevância alta. Sujeito à compensação ambiental (plantio compensatório a cargo da Sabesp).

Linha de transmissão: Impacto negativo, dependente do traçado final da LT, permanente, localizado, a curto prazo, de magnitude grande e relevância muito alta. Sujeito à compensação ambiental (plantio compensatório a cargo da Concessionária de energia elétrica).

Medidas mitigadoras (para o sistema hidráulico): Os Programas de Manejo e Reposição da Vegetação, e de Recuperação Funcional e Paisagística conterão as medidas destinadas a compensar este impacto, conforme a legislação.

Tramitar e obter na Cetesb as autorizações de supressão em zona rural de cada município (inclusive de árvores isoladas) assim como toda supressão de vegetação em APP. As prefeituras municipais têm competência para autorizar a supressão de árvores isoladas em zona urbana, fora de APP.
Realizar vistorias prévias intensivas nas áreas a desmatar e zonas vizinhas, para identificar e resgatar exemplares da flora e fauna de interesse científico, raros ou em risco de extinção.
Acompanhar os trabalhos de supressão de vegetação, evitando corte desnecessário de árvores, salvaguardar indivíduos que eventualmente possam ser transplantados e atender estritamente às autorizações de supressão emitidas pela Cetesb.
Recompor a cobertura vegetal das áreas utilizadas durante a construção, de acordo com os ambientes originais e o uso previsto dessas áreas. Isso inclui a revegetação das faixas laterais de estradas vicinais, a recomposição da vegetação ciliar em margens de cursos de água, a recuperação e revegetação de áreas degradadas, entre outras.
Executar os plantios compensatórios estabelecidos nos Termos de Compromisso de Recuperação Ambiental (TCRA) a serem assinados com a Cetesb.
<i>Exclusivo para Sistema Hidráulico (sob responsabilidade da Sabesp)</i> : A Sabesp deverá tramitar a Autorização de Supressão de Vegetação para as obras localizadas, adutora e acesso viário, e será responsável pela execução dos respectivos plantios compensatórios em estabelecidos no TCRA.
<i>Exclusivo para LT (sob responsabilidade de Concessionária de Energia)</i> : a Concessionária de energia elétrica deverá tramitar a Autorização de Supressão de Vegetação para as obras da Linha de Transmissão, para o traçado definitivo que for aprovado pela ANEEL, como parte do processo de obtenção da LI junto à Cetesb. A Concessionária será responsável pela execução dos plantios que forem estabelecidos no respectivo TCRA.

- **PERDA E FRAGMENTAÇÃO DE HABITATS**

Análise: A supressão de vegetação natural causa a perda de distintos *habitat* para muitas espécies vegetais e da fauna silvestre, e implica na fragmentação dos habitat típicos de áreas florestais. A fragmentação florestal é, atualmente, uma das maiores ameaças à biodiversidade. Remanescentes florestais de maior tamanho apresentam menor probabilidade de extinções locais, e a conectividade entre remanescentes aumenta a probabilidade de (re)colonização, sendo que a presença de corredores e proximidade das manchas são fatores que influenciam positivamente a persistência das espécies.

A supressão de vegetação ao longo das estradas vicinais afetará áreas de borda dos maciços florestais. As características estruturais da vegetação em áreas de borda tendem a limitar a qualidade de recursos para a fauna, com o que, de maneira geral, as espécies da fauna que habitam as áreas de bordas florestais são espécies generalistas que possuem poucos requisitos específicos de *habitat*.

Nos trechos próximos de travessias de cursos de água, as obras de implantação de adutora afetarão vegetação ciliar e de várzea, sendo que algumas espécies vegetais e da fauna são exclusivas desses ambientes e de áreas de brejo.

O traçado da adutora situa-se, de maneira geral, ao longo de estradas vicinais e avenidas, buscando setores mais distantes dos remanescentes de matas e capoeiras existentes na região na forma de fragmentos de diversos tamanhos e graus de conservação e biodiversidade. Grandes áreas florestadas nos sub-sistemas da serra de Paranapiacaba foram recortadas, no passado, para instalação de acessos viários e interligações; essas áreas florestadas foram paulatinamente sendo redimensionados nas últimas décadas, conservando-se, porém, matas e capoeiras em faixas lindeiras.

Dois indicadores foram adotados para estimar, em termos quantitativos, a incidência relativa deste impacto:

- A abertura de clareiras, medida como a extensão linear (em m) de acessos viários e faixas de trabalho para implantação de obras fora de vias públicas, a serem abertos em áreas cobertas com vegetação preservada, em estágio médio de regeneração. Este indicador é uma medida direta da fragmentação adicional de *habitats* causada pelo empreendimento em maciços contínuos de vegetação.
- A afetação de bordas de maciços florestais com vegetação preservada, medida como a extensão linear (em m) dos trechos de adutora enterrada, ou de LT, ou de melhoria de acessos viários que afetam as bordas de maciços florestais em estágio médio de regeneração.

A abertura de clareiras representa um impacto ecológico muito maior do que a afetação de bordas, em termos de perda e fragmentação de *habitats*.

A **Tabela 7.4** mostra os quantitativos (em metros lineares) em que estruturas do SPSL tangenciarão bordas ou atravessarão fragmentos florestais com abertura de clareiras em manchas de vegetação arbórea (capoeira estágio médio), por município.

TABELA 7.4 - PERDA E FRAGMENTAÇÃO DE FRAGMENTOS FLORESTAIS

Estrutura	Bacia	Município	Bordas (m)	Clareiras (m)
Circuito Hidráulico SPSL	Alto Juquiá	Ibiúna	5.217	51
		Juquitiba	1.377	-
	Alto Sorocaba / Alto Tietê	Cotia	1.032	347
		Itapevi	401	258
	Alto Tietê	Barueri	112	-
Total Adutoras			8.139	655
LT	Alto Tietê	Embu Guaçu	227	1.046
		São Lourenço	472	3.135
	Alto Juquiá	Juquitiba – torre	637	1.849
		Juquitiba – poste	4.901	-
Total LT			6.237	6.030
Total Geral SPSL			14.376	6.685

Observa-se que o circuito hidráulico do SPSL, por acompanhar o sistema viário existente na maior parte do traçado, tem um impacto pequeno em termos de abertura de clareiras na vegetação natural (655 m), mas afeta uma extensão significativa de bordas (8.139 m = 8,7% de sua extensão total). No entanto, essas bordas já se encontram afetadas pela existência dessas vias, e a intervenção prevista não constitui uma fragmentação adicional.

A maior parte das bordas afetadas pelas adutoras encontra-se em Ibiúna (64%) e Juquitiba (17%), ao longo de estradas vicinais. As aberturas em clareiras encontram-se em Cotia e Itapevi, na área do projeto do condomínio Granja Carolina.

Diferentemente, o traçado referencial da linha de transmissão implica na abertura de 6 mil metros de clareiras (quase 10 vezes mais que o circuito hidráulico do SPSL) e afeta 6,2 mil metros de bordas, representando impacto significativo de fragmentação de florestas. A maior parte da afetação de bordas ocorre no trecho de 8 km em poste ao longo da estrada dos Padeiros, e a maior fragmentação por abertura de clareiras se deve à necessidade de atravessar áreas florestadas com densa vegetação natural, principalmente nos trechos de serra no município de São Lourenço.

Na maior parte das clareiras que seriam abertas em função da LT, o impacto teria duração de alguns anos. A regeneração natural até estágio inicial que será permitida na faixa de trabalho inicialmente desmatada, e o baixíssimo tráfego na estreita trilha para manutenção que ficará aberta devem permitir a recomposição parcial da conectividade entre os fragmentos florestais de ambos lados, tanto para espécies vegetais como animais.

Avaliação: Adutoras e acesso viário: Impacto negativo, localizado, ocasionado, a curto prazo, de duração prolongada ou permanente, de média magnitude, alta relevância e

sujeito à compensação ambiental. Linha de transmissão: Impacto negativo, localizado, ocasionado, a curto prazo, de duração prolongada ou permanente, de grande magnitude, alta relevância e sujeito à compensação ambiental.

Medidas mitigadoras:

Implementar as ações do Programa de Monitoramento de Flora e Fauna para acompanhar ao longo do tempo as alterações que ocorrerão na área de influência direta.
Implementar ações de educação ambiental.
Realizar vistorias prévias intensivas nas áreas a desmatar e zonas vizinhas, para identificar e resgatar exemplares da flora e fauna de interesse científico, raros ou em risco de extinção.
Implementar Programa de Compensação Ambiental, nos termos da Lei Federal Nº 9.985/00 e Decreto Nº 6.848/09, com apoio à criação ou fortalecimento de unidade(s) de conservação do grupo de proteção integral.

• AFETAÇÃO DA VEGETAÇÃO CILIAR E DE ÁREAS DE VÁRZEA

Análise: A afetação de vegetação ciliar ocorrerá praticamente em todas as intervenções previstas nas margens de rios, reservatórios e pequenas drenagens, mesmo intermitentes, com esse tipo de vegetação. Isso inclui as obras de captação e as travessias de cursos de água ao longo do caminhamento do sistema de adução, em função da escavação ou aterramento de áreas alagáveis, com a destruição da vegetação presente e fauna associada.

Ocorrerá de forma pontual e temporária, sendo que parte importante das margens de cursos de água afetadas será recomposta no final da obra.

Os valores estimados de vegetação ciliar e de várzea afetadas são baixos, mostrados na **Tabela 7.5**, adiante, num total de 2,55 ha, sendo 1,95 ha referentes ao circuito hidráulico e 0,6 ha à linha de transmissão.

Avaliação: Impacto negativo, certo, localizado, ocasionado pelo SPSL, a curto prazo, temporário, reversível, de pequena magnitude e média relevância, pois parte importante do impacto ocorrerá em áreas com status legal de proteção e em bacias de mananciais.

Mesmo com essa ressalva, a magnitude do impacto é relativamente baixa na perspectiva da fração afetada desses tipos de vegetação relativamente à sua ocorrência na região, e em face da sua recomposição posterior após a conclusão das obras.

Medidas mitigadoras:

Desenvolver projetos específicos para as travessias desses ambientes procurando em cada caso soluções de desvio da estrada e/ou desvio do curso de água que minimizem a supressão de vegetação ciliar e o aterramento de várzeas.
Ao término da obra, recuperar os ambientes afetados com a reconformação de áreas alagáveis, reconformação das margens do curso de água, e plantio de espécies vegetais adequadas a cada ambiente, conforme Programa de Manejo e Reposição da Vegetação.
Os impactos não-passíveis de mitigação nesses ambientes deverão ser contabilizados para efeito da determinação da compensação ambiental estabelecida pela Lei Federal No 9.985/00 e Decreto No 6.848/09.

• AFETAÇÃO DE APP

Análise: As margens de cursos de água, reservatórios, açudes, áreas em torno de nascentes, áreas de alta declividade, topos de morros, entre outros sistemas naturais, vegetados ou não, constituem áreas de preservação permanente (APP) protegidas pelo Código Florestal em função do papel que desempenham na preservação do equilíbrio ecológico e dos recursos hídricos.

O Código Florestal e as Resoluções CONAMA nº 302, 303 e 369 estabelecem as faixas territoriais protegidas em cada caso, e as condições sob as quais intervenções de utilidade pública (como é o caso do SPSL) podem ser admitidas nesses espaços.

As instalações de captação e as múltiplas travessias de cursos de água ao longo dos sistemas de adução de água bruta e de água tratada requerem a execução de intervenções importantes em APP. A travessia da adutora enterrada sob córregos e linhas de drenagem intermitente requererá desvio do curso de água (construção de corta-rio), alteração de

margens, aterramento de áreas, escavação para abertura de vala, instalação da tubulação e reaterro da vala, repetindo depois o procedimento com retorno do córrego à sua calha natural, com supressão de vegetação ciliar e de várzea. A área de intervenção requerida em cada travessia foi estimada caso a caso, considerando a provável localização do corta-rio e faixas de trabalho adequadas nas laterais do córrego e do corta-rio.

A travessia dos rios maiores (rib. Laranjeiras, rio Cotia, rio São João de Barueri e rio Tietê) será realizada por meio de tubulação aérea formando um arco sobre o rio. Embora neste método não haja interferência direta com o leito fluvial, há interferência na APP do rio.

As melhorias requeridas na estrada das Laranjeiras para acesso à captação devem incluir a substituição ou reforço de pontes sobre os cursos de água atravessados, a implantação de canaletas laterais de drenagem e o reforço das camadas de pavimento na aproximação à travessia. A área de APP afetada foi estimada considerando uma faixa de intervenção de 8 m de largura, similar à da estrada existente. Se a estrada tiver que ser alargada, a APP afetada será maior, quase que de forma proporcional à largura da faixa de intervenção.

Na linha de transmissão, a travessia em torre sobre córrego requer a supressão de faixa de 11 m de largura para apoio dos cabos até a beira do curso de água (6 m para LT em poste).

Considera-se que haverá intervenção em APP para corte seletivo nas faixas de 9,50 m de largura a cada lado da faixa de desmatamento da LT, nas áreas com vegetação secundária em estágio inicial ou médio, para APP de topo de morro, e também para LT em poste na travessia de APP de drenagens.

Não haverá necessidade de intervenção para corte seletivo de vegetação em APP em faixas laterais em APP com vegetação pioneira / campo antrópico, vegetação de várzea e usos antrópicos, e com vegetação secundária em estágio inicial ou médio em fundos de vale, onde em geral os cabos da torre passam a grande altura.

A **Tabela 7.5** a seguir sintetiza as interferências em APP de cada uma das instalações do SPSL, incluindo a linha de transmissão associada.

TABELA 7.5 - INTERFERÊNCIA EM APP

Estrutura	Município	Interferência por Tipo de APP (m ²)				
		Drenagem	Topo de Morro	Topo de Morro + cabeceiras	Total Geral	
Acesso Viário à Captação (1)	Juquitiba	26.209	-	-	26.209	
	São Lourenço	4.854	-	-	4.854	
Captação e EEAB	Ibiúna	19.776	-	-	19.776	
AAB	Cotia	17.783	4.585	-	22.367	
	Ibiúna	152.154	4.853	-	157.007	
	Juquitiba	56.670	1	302	56.973	
Chaminé AB	Ibiúna	-	1.578	-	1.578	
AAT	Barueri	10.467	-	-	10.467	
	Carapicuíba	2.492	-	-	2.492	
	Cotia	34.298	-	12	34.310	
	Itapevi	3.418	-	-	3.418	
	Vargem G. P.	5.392	-	-	5.392	
Túnel (Emboque)	Cotia	4	-	-	4	
Subadutora Atalaia	Cotia	1.236	4.981	-	6.217	
Subadutora Gênese	Barueri	29.817	-	-	29.817	
	Santana Par.	8.702	-	-	8.702	
Subadutora Jandira	Jandira	-	1.273	-	1.273	
Subadutora Jd. Tupã	Barueri	-	1.717	-	1.717	
Total SPSL		373.272	18.988	314	392.573	
LT (2)	Faixa de Supressão	Embu Guaçu	10.699	2789	-	13.488
		São Lourenço	45.449	8.151	1.421	55.021
		Juquitiba	57.825	1.401	958	60.183
	Corte Seletivo	Embu Guaçu	-	114	0	114
		São Lourenço	-	6.956	867	7.824
		Juquitiba	59.806	2.525	1.532	63.864
Total LT		173.779	21.936	4.778	200.494	
Total Geral		547.051	40.924	5.092	593.067	

(1) Considera faixa de intervenção de 8m. (2) Conforme critérios de intervenção em APP explicitados no texto.

O impacto em APP é fundamentalmente temporário, durante a obra. As áreas afetadas devem ser recuperadas ao término da construção.

Considerando-se apenas as estruturas hidráulicas do SPSL, verifica-se que do total de APP afetadas, 71,3% encontram-se nas sub-bacias do rib. Laranjeiras e rio Sorocamirim, principalmente no município de Ibiúna, mas também em Juquitiba e Cotia, em razão da alta densidade de drenagens, a topografia mais acidentada e a inevitabilidade de travessia de um certo número mínimo de cursos de água ao longo do traçado. 67% das APP afetadas pelo SPSL situam-se em Ibiúna e Juquitiba.

No caso de Cotia, o total de APP afetada decorre da grande extensão de adutora no município, atravessando inclusive áreas rurais. Também alto é o valor de APP afetada em Barueri, devido à subadutora Gênese que percorre longo trecho pela avenida marginal do rio Tietê, e à adutora de água tratada que atravessa drenagens e o rio Cotia.

A APP de topo de morro afetada pela subadutora Jardim Tupã em Barueri insere-se em área totalmente antropizada por novos loteamentos recentemente implantados. A mesma situação de morro antropizado e integrado ao tecido urbano ocorre na subadutora Jandira Mirante, que percorre trecho de APP até o topo do morro onde está localizado o reservatório existente Jandira Mirante.

A afetação de APP na linha de transmissão, por desmatamento e corte seletivo é de 20 ha, em face do grande número de drenagens atravessadas.

Avaliação. Obras localizadas, adutora e acesso viário: Impacto negativo, localizado, ocasionado, a curto prazo, temporário na maioria dos locais afetados, de média magnitude e média relevância, dado o pequeno porte dos trechos de APP que serão atravessados e da previsão de sua posterior recuperação. Linha de transmissão: Impacto negativo, localizado, ocasionado, a curto prazo, temporário na maioria dos locais afetados, de média magnitude e média relevância, dado o pequeno porte dos trechos de APP que serão atravessados e da previsão de sua posterior recuperação.

Medidas mitigadoras:

Planejamento que resulte na melhor alternativa locacional, e projetos que minimizem as interferências em cada APP
Controle ambiental de obra que assegure o atendimento das especificações ambientais.
Recuperação da APP degradada durante a construção, não ocupada com instalações permanentes.
Os Programas de Controle Ambiental da Construção, e de Manejo e Reposição da Vegetação contêm as medidas preventivas e legais de mitigação e compensação deste impacto.
<i>Exclusivo para Circuito Hidráulico (sob responsabilidade da Sabesp):</i> requerer à Cetesb a Autorização para Intervenção em APP para as obras localizadas, adutora e acesso viário. A emissão dessa Autorização estará condicionada à assinatura de Termo de Compromisso de Recuperação Ambiental (TCRA), no qual a Sabesp se comprometerá a executar um Programa de medidas compensatórias, atendendo à Resolução SMA nº 8/2008, que consiste, em geral, em plantios compensatórios ou projetos de recuperação de áreas de interesse ambiental.
<i>Exclusivo para LT (sob responsabilidade de Concessionária de energia):</i> a Concessionária de energia elétrica deverá requerer a Autorização de Intervenção em APP para as obras da Linha de Transmissão, para o traçado definitivo que for aprovado pela ANEEL, como parte do processo de obtenção da LI junto à Cetesb. A emissão dessa Autorização estará condicionada à assinatura de TCRA, no qual a Concessionária se comprometerá a executar o plantio compensatório que for fixado pelo órgão ambiental.

• AFETAÇÃO À FAUNA TERRESTRE

Análise: Os impactos potenciais sobre a fauna estão associados principalmente à perda de habitats oriunda da perda de vegetação ou da alteração de ambientes específicos, como os brejosos, e pode implicar na perda de espécimes da avifauna, herpetofauna e mastofauna.

As espécies animais mais vulneráveis a esse tipo de ocorrência são aquelas de menor capacidade de dispersão, como os anuros. Em relação aos mamíferos, as comunidades mais atingidas serão as de animais arborícolas, como os primatas. A comunidade de pequenos mamíferos não voadores também sofrerão com a perda de habitat, devido principalmente à pequena capacidade de deslocamento. Já os grandes mamíferos como a anta, a onça parda, jaguatirica e outros, possuem maior capacidade de deslocamento. A supressão da vegetação, numa paisagem já fragmentada, pode proporcionar um isolamento ainda maior

ou intransponível para muitas espécies, além da diminuição da abundância de espécies consumidas como presa, afetando os predadores de topo de cadeia, como os felinos e alguns carnívoros.

Haverá também pressão e stress sobre a fauna pela movimentação de trabalhadores, máquinas e caminhões, o que pode levar ao afugentamento e conseqüente atropelamento de animais silvestres. Há também o risco de queda dos animais nas valas, caso fiquem abertas após os turnos de trabalho.

Dos principais grandes grupos da fauna terrestre, destaca-se:

- Anfíbios / Répteis: a destruição de seus sítios reprodutivos poderá afetar numericamente as populações, principalmente aquelas que ocupam ambientes aquáticos e/ou brejosos, como os anfíbios anuros e quelônios.
- Aves: a supressão da vegetação no estágio médio afetará a permanência e o deslocamento de aves mais dependentes de habitats florestais, em especial nos grandes maciços florestais remanescentes.
- Mamíferos: os maiores impactos sobre a mastofauna deverão ocorrer em áreas onde estão conectados os maiores fragmentos florestais, pelo maior potencial de conservação de mamíferos. Assim, toda supressão da vegetação para passagem das obras lineares é relevante e deve ser evitada ou minimizada na medida do possível.

Avaliação: Impacto negativo, certo, ocasionado, a curto prazo, local, a curto prazo, temporário, de média magnitude e média relevância.

Medidas mitigadoras:

Dois Programas deverão mitigar este impacto: Proteção da Flora e Fauna, com medidas de monitoramento e salvamento, e Controle Ambiental da Construção, com medidas preventivas de interferências com a fauna.
Para atenuar os impactos na avifauna florestal, locou-se o traçado das obras do SPSL em trechos marginais de vias existentes e locais mais perturbados ou antropizados, evitando atingir vegetação significativa.
A medida mitigadora mais eficiente para atenuar impactos na herpetofauna é a preservação de brejos e corpos d'água ao longo do traçado da adutora, LT e acesso viário, desviando na medida do possível de locais úmidos.
A medida recomendável para atenuar os impactos na mastofauna é evitar a diminuição de seus habitats, limitando sua fragmentação e a supressão de vegetação arbórea.

• **AFETAÇÃO DO ECOSISTEMA AQUÁTICO NA CONSTRUÇÃO**

Análise: A construção de ensecadeira, o bombeamento das águas de chuva e de infiltração afluentes à área ensecada, e a posterior remoção da ensecadeira no final da obra devem causar impacto localizado e transitório na qualidade da água do reservatório Cachoeira do França, a jusante da obra, em função do temporário mas significativo aumento de turbidez e da concentração de sólidos em suspensão.

O aumento acentuado de turbidez é um fenômeno transitório que deve causar uma perturbação localizada à fauna íctica, com eventual morte de indivíduos em setores adjacentes à obra. O impacto afetará principalmente os peixes provenientes do rib. Laranjeiras. A instalação de cortina de proteção abrangendo toda a seção do braço constituiria uma barreira temporária que dividiria o ambiente aquático do reservatório em dois: (i) a parte superior do braço do rib. Laranjeiras; e (ii) a parte de jusante do braço e todo o corpo principal do reservatório, que ficariam praticamente livres de impacto na fauna aquática. A parte superior do braço ficaria com o setor de obra (um espelho de água com cerca de 350m x 220m) em condições temporariamente adversas para a fauna aquática, a qual tenderia a evitar o local e concentrar-se no setor mais a montante do braço. A fauna bentônica sofrerá impacto localizado maior, pois ela será aterrada em volta da obra.

A escavação na área ensecada implica em revolvimento de materiais hoje depositados nos sedimentos no fundo da represa, sendo que parte menor desse material será lançada no reservatório junto com a água de infiltração bombeada durante a operação da ensecadeira.

Os resultados disponíveis de qualidade de sedimentos sugerem que não haverá impactos significativos pelo revolvimento do solo na escavação na área interna à ensecadeira, nem restrições legais ao bombeamento das águas no reservatório.

A eventual necessidade de uso de explosivos para desmonte de rocha na escavação subaquática (não-prevista no projeto) teria efeito adverso na fauna íctica, provocando mortandade de peixes em um certo raio em volta do local.

O fluxo de sedimentos aos cursos de água, em função da acentuação dos fenômenos erosivos durante as obras pode causar impactos localizados na fauna aquática dos pequenos rios, como aterramento de ovos, larvas e da fauna bentônica. A extensão dos trechos potencialmente afetados é muito pequena em relação à dimensão da rede hidrográfica das respectivas bacias (Juquiá, Sorocaba), com o que esses fenômenos não devem produzir alterações sensíveis na dinâmica do ecossistema aquático.

A supressão da vegetação ciliar e o aterramento de brejos causam redução das fontes de alimento e de refúgio para algumas espécies de organismos aquáticos. Esses impactos ocorrem de maneira localizada nas travessias de cursos de água, em trechos muito pequenos em relação à extensão linear e superficial desses ecossistemas ribeirinhos no conjunto da respectiva bacia. Assim, as intervenções na APP de cursos de água não devem produzir alterações sensíveis na dinâmica do ecossistema aquático na bacia.

Avaliação: Impacto negativo, certo, ocasionado pelo SPSL, a curto prazo, em geral temporário, reversível, de média magnitude e relevância no setor do reservatório próximo da captação, e de baixa magnitude e relevância no restante do reservatório Cachoeira do França e nos cursos de água atravessados.

Não haverá qualquer interferência no ecossistema aquático do reservatório de Itupararanga nem na represa de Guarapiranga. Não há qualquer impacto nos reservatórios da bacia do Alto Cotia, fora da área de drenagem da obra.

Medidas mitigadoras:

Os efeitos transitórios causados pela construção, operação e remoção da ensecadeira em volta da tomada de água (turbidez no reservatório, aterramento da fauna bentônica) devem ser controlados e circunscritos às imediações do local da obra mediante a instalação de cortina de proteção em todo o tirante de água em volta da obra.
Os peixes que ficarem na área ensecada deverão ser objeto de remoção mecanizada e rápida transferência para o reservatório durante o processo de bombeamento para esvaziamento da área, de forma a evitar mortandade significativa de indivíduos.
O uso de explosões subaquáticas deve ser evitado ou limitado ao mínimo possível, pois não há como evitar o efeito das explosões sobre os peixes.
As medidas previstas de controle da erosão são suficientes para prevenir qualquer impacto ao ecossistema aquático.
As medidas previstas para limitar as interferências sobre a vegetação ciliar e a vegetação de várzea nas travessias de cursos de água são suficientes para prevenir qualquer impacto significativo ao ecossistema aquático.
O Programa de Monitoramento Limnológico deverá acompanhar os efeitos deste impacto.

• INTERFERÊNCIAS EM ÁREAS PROTEGIDAS

Análise: Parte significativa das intervenções do SPSL será executada em áreas protegidas na forma de Unidades de Conservação (UC) e Zonas de Amortecimento (ZA) de UCs, parcialmente sobrepostas entre si. As instalações do SPSL também serão assentadas em zona de amortecimento ou zona de transição da Reserva da Biosfera do Cinturão Verde da Cidade de São Paulo (RBCV); não há interferência direta com a zona núcleo da RBCV.

O traçado tangencia bordas da Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) Fazenda Meandros I, em Ibiúna, por cerca de 1,2 km ao longo da Estrada Juquitiba-Ibiúna; atravessa a APA Represa Itupararanga, que abrange toda a bacia da represa homônima em trecho de 32 km nas cabeceiras da bacia do Alto Sorocaba, sempre acompanhando estradas vicinais. E no trecho final, a adutora de água tratada e subadutora Gênesis atravessam terrenos da APA Várzeas do Tietê, ao longo de vias públicas em zona de uso controlado.

Trechos das adutoras e da linha de transmissão estão localizados na Zona de Amortecimento dos Parques Estaduais da Serra do Mar e Jurupará, e da Reserva Estadual Morro Grande, sem interferência direta nessas UCs.

A Resolução CONAMA nº 428/2010 prevê (art. 1º) que o licenciamento de empreendimentos de significativo impacto ambiental que possam afetar Unidade de Conservação (UC) específica ou sua Zona de Amortecimento (ZA), assim considerados pelo órgão ambiental licenciador com fundamento em EIA/RIMA, só poderá ser concedido após autorização do órgão responsável pela administração da UC ou, no caso das Reservas Particulares de Patrimônio Natural (RPPN), pelo órgão responsável pela sua criação.

No caso do SPSL, a Administração das áreas protegidas é exercida por:

- Fundação Florestal, órgão responsável pela administração do P.E. da Serra do Mar, P.E. de Jurupará e APA Várzeas do Tietê;
- SMA-SP, que coordena a implantação da APA Itupararanga;
- Sabesp, órgão responsável pela administração da Reserva Estadual Morro Grande;
- Instituto Chico Mendes, órgão responsável (como sucessor do IBAMA) pela criação das RPPNs Fazenda Meandros I, II e III;
- Comitê da Reserva da Biosfera do Cinturão Verde da Cidade de São Paulo (RBCVSP).

A **Tabela 7.6** resume as interferências do SPSL sobre áreas protegidas.

TABELA 7.6 – IMPACTOS DO SPSL EM ÁREAS PROTEGIDAS

UC Afetação Territorial	Intervenções Previstas	Potenciais Impactos à UC ou à sua ZA, causados pelo empreendimento
Parque Estadual da Serra do Mar, núcleos Pedro de Toledo e Curucutu Não afeta o Parque. Obras na ZA (APM na RMSP).	Execução de 5,88 km de adutora, 18,7 km de estrada de acesso e 40,36 km de LT na ZA do Parque. Juquitiba e São Lourenço: centros de apoio urbano às obras.	Supressão de 38 ha de vegetação natural (franjas), afetação de 7,6 km bordas, fragmentação de maciços de vegetação (6 km), travessia subterrânea de 15 córregos (adutora), travessia de 100 córregos (LT), afetação de 29 ha de APP. Maior parte dos impactos deve-se à LT. Aumento de pressão antrópica na ZA do P.E. Projeto consistente com os objetivos da ZA do Parque. Programas previstos: ganho ambiental p/ APM e o P.E.
Parque Estadual do Jurupará Não afeta o Parque. Obras na ZA (3 km).	Execução de ~ 1 km de acesso viário e de adutora no limite da ZA do Parque.	Impacto pequeno em área de reflorestamento, que drena para fora da ZA. O SPSL não causará impacto ao P.E. Jurupará nem impacto sensível à sua Zona de Amortecimento.
Reserva Estadual do Morro Grande – REMG Não afeta a Reserva. Obras na ZA (3 km).	Execução de 6,6 km de adutora em estradas asfaltadas e Chaminé de equilíbrio, na ZA da Reserva.	Supressão de pequenas franjas de vegetação, travessia subterrânea de córregos e intervenção em APP na ZA, em trecho já antropizado na estrada de Caucaia, que drena para fora da Reserva. Impacto mínimo, que não afeta a REMG nem a sua ZA.
APA Estadual Represa de Itupararanga Obras na APA.	Execução de: 32km de adutora ao longo de estradas, ETA São Lourenço e 2 Chaminés de equilíbrio.	Supressão de franjas de vegetação, travessia subterrânea de córregos e intervenção em APP no setor de montante da APA, em corredor bastante antropizado, com ocupação rural e peri-urbana. Impactos localizados de pequena magnitude, que não afetam a represa; instalações não geram efluentes.
APA da Várzea do Rio Tietê – Setor Oeste Obras na APA.	Execução de 9,6 km de adutora na APA, ao longo de vias públicas e junto à ETE Barueri	Supressão de pequenas franjas de vegetação, travessia subterrânea de córregos e intervenção em APP na APA, em Zona de Uso Controlado, em áreas urbanas ou com alta antropização. Não afeta vegetação do Parque Ecológico Ilha de Tamboré. Impacto pequeno, intervenções compatíveis com o zoneamento e os objetivos da APA.
RPPN Meandros I Obras no limite da RPPN.	Execução de 1,2 km de adutora no limite da RPPN, em vicinal. Traçado já foi desviado para os limites externos da Reserva.	Obra pode entrar alguns metros no interior da Reserva. Afetação de bordas de vegetação protegida. Outros impactos temporários são de pequena magnitude. Impactos não comprometem os objetivos da RPPN.
RPPN Meandros II Sem obras na RPPN.	Não há.	O SPSL não causará impacto direto nem indireto nestas duas RPPN.
RPPN Meandros III Sem obras na RPPN.	Obras da adutora ficam a mais de 1-2 km do limite das RPPN.	

UC Afetação Territorial	Intervenções Previstas	Potenciais Impactos à UC ou à sua ZA, causados pelo empreendimento
Reserva da Biosfera do Cinturão Verde da Cidade de São Paulo (RBCV) Todas as intervenções do SPSL situam-se na RBCV.	Não há obras na Zona Núcleo. Parte das obras fica na ZA. A população a ser abastecida pelo SPSL e a maior parte das instalações do SPSL estão na Zona de Transição da RBCV.	SPSL é compatível com os objetivos de proteção ambiental em âmbito regional da RBCV: cuidados ambientais na definição do traçado e na concepção do Projeto, baixo grau de impacto global, amplo leque de medidas de reposição florestal, recomposição dos ambientes afetados, compensação ambiental e apoio à proteção da bacia do manancial.

As unidades de conservação de proteção integral existentes na área de influência do empreendimento têm prioridade para serem beneficiadas com os recursos da compensação ambiental estabelecida pelo Art. 36 da Lei Federal nº 9.985/00.

Avaliação: Impacto negativo, certo, a curto prazo, ocasionado pelo SPSL, permanente, localizado, em geral de pequena magnitude e média relevância (pois a afetação direta é sobre área já antropizada da UC).

Medidas mitigadoras:

O Programa de Compensação Ambiental, a ser definido no âmbito do licenciamento ambiental com os agentes intervenientes, contém as medidas destinadas a mitigar este impacto segundo os preceitos legais.
A viabilidade da intervenção e as medidas preventivas, mitigadoras e compensatórias deverão ser discutidas com a Administração de cada UC existente na área de influência do empreendimento, como a Fundação Florestal, bem como com o Comitê da RBCVCSP.

Meio Socioeconômico

• **DESAPROPRIAÇÕES DE TERRAS, INSTITUIÇÃO DE SERVIDÃO DE PASSAGEM E OCUPAÇÃO TEMPORÁRIA**

Análise: A implantação do Sistema Produtor implicará na necessidade de obtenção de áreas para a construção da captação e estação elevatória, da ETA e das instalações intermediárias, bem como, de faixas de terreno para a implantação das adutoras. O aproveitamento de um reservatório de regularização existente (Cachoeira do França) e o partido adotado de localizar os caminhamentos de adutoras predominantemente em vias públicas minimizam a necessidade de aquisição de áreas particulares.

Há três tipos de situações:

- (i) desapropriação de áreas requeridas para utilização integral e permanente pelo sistema;
- (ii) servidão de passagem de áreas requeridas para instalação de adutora enterrada e da faixa de segurança da LT, as quais podem continuar a serem utilizadas em superfície, com algumas restrições de uso; e,
- (iii) ocupação temporária de faixas adicionais ao longo das vias utilizadas para assentamento da adutora, visando manter o acesso aos usos próximos e o tráfego na via durante a obra.

A adutora ficará em via pública - sob estrada, ou em faixa de servidão.

As áreas objeto de instituição de ocupação temporária deverão ser recompostas e restituídas aos proprietários depois das obras. Caso a modificação das áreas frontais das propriedades afetadas por ocupação temporária for significativa, e a recomposição de muros, cercas, cercas vivas, pórticos e jardins frontais for inviável, os proprietários afetados deverão ser devidamente indenizados pelas benfeitorias danificadas.

As instalações da captação no reservatório ocuparão uma faixa de terreno na margem (até cota 643 m), desapropriada pela CBA à época da implantação da usina, além do trecho da tomada de água dentro do reservatório. A UHE, o reservatório e a faixa de terreno adjacente (faixa de proteção) fazem parte das instalações da concessão, e devem reverter à

União ao término da mesma. Assim, a Sabesp deverá negociar a utilização dessa faixa de terreno e do reservatório com a ANEEL (agência reguladora) e com a CBA (concessionária).

No caso da linha de transmissão, a norma CPFL GED-22 proíbe a permanência de quaisquer benfeitorias ou atividades que propiciem a permanência ou aglomeração constante ou eventual de pessoas, ou aquelas que coloquem em risco a operação da LT, dentro da faixa de segurança de 30m (15m a cada lado do eixo da LT). Isso abrange casas, galpões, coberturas e outras construções típicas de área rural, utilizadas como residência ou de apoio à produção. Essa restrição decorre dos riscos à saúde humana em função da exposição prolongada a campos elétricos e magnéticos acima dos valores normativos.

Construções situadas total ou parcialmente na faixa de obras da adutora ou na faixa de segurança (30m) de LT deverão ser removidas ou relocadas, e os proprietários deverão ser devidamente indenizados pela benfeitoria afetada. O terreno dentro da faixa requerida terá tratamento de servidão ou de ocupação temporária, conforme o uso previsto do mesmo.

Os imóveis em área rural são grandes e, em geral, a construção afetada pode ser relocada para fora da faixa requerida. Em situações especiais em que a relocação não for possível, e/ou, que a parcela remanescente do imóvel não for viável para o uso a que se destina, o imóvel será desapropriado. Esta situação pode ocorrer em lotes situados em área urbana ou em pequenos núcleos peri-urbanos.

A **Tabela 7.7** apresenta as áreas requeridas para cada tipo de instalação e situação.

TABELA 7.7 - ESTIMATIVA DE ÁREAS REQUERIDAS PARA O SPSL

Estrutura	Município	Áreas Requeridas			
		Desapropriação (ha)	Construção (m ²)	Servidão de Passagem (ha)	Ocupação Temporária (ha)
Captação e EEAB	Ibiúna	4,58	268	-	-
AAB	Cotia		362	4,10	4,77
	Ibiúna		2.286	18,86	15,87
	Juquitiba		70	2,74	3,17
Chaminé AB	Ibiúna	0,23	-	-	-
ETA	Cotia	28,23	-	-	-
AAT	Cotia		323	5,69	2,23
	Vargem Gr.Pta.		-	1,88	0,25
	Itapevi		-	2,89	0,43
	Jandira		64	0,99	0,01
	Barueri		-	3,86	0,55
	Carapicuíba		-	0,49	0,05
Chaminé AT	Vargem G. Pta.	0,67	-	-	-
Túnel (Emboque)	Cotia	0,03	-	-	-
Túnel (Desemb.)	Cotia	0,15	-	-	-
Subadutora Atalaia	Cotia		-	0,24	0,10
RAT Granja Carolina	Itapevi	0,92	-	-	-
Subad. J. Mirante	Jandira		-	-	-
Subadutora Jd. Tupã	Barueri		-	0,09	0,03
C. Válv. Derivação	Barueri	0,42	-	-	-
Subadutora Gêneseis	Barueri		-	0,14	0,02
	S. Parnaíba		-	0,71	0,10
Res. Gêneseis	S. Parnaíba	0,53	-	-	-
Total Sistema Hidráulico		35,78	3.373	42,67	27,58
Linha de transmissão	Embu Guaçu	0,18	4.785	18,52	-
	S. Lourenço	0,43	3.200	46,20	-
	Juquitiba	0,33	3.500	54,34	-
Total LT		0,94	11.485	119,06	-
Total Geral		36,72	14.858	161,73	27,58

A desapropriação refere-se exclusivamente às áreas requeridas para as instalações localizadas do Sistema Produtor: captação, ETA e outras – em total de 35,78 ha. Para a LT a desapropriação refere-se apenas às áreas da base das torres, menos que 1 ha.

As obras do circuito hidráulico do SPSL afetam cerca de 3,37 mil m² de construções, um valor baixo. A ordem de grandeza das relocações necessárias para a LT no traçado

referencial é de 11,48 mil m², mais de três vezes maior. Entretanto, este valor deve ser analisado com cuidado, uma vez que o traçado referencial poderá sofrer ajustes por ocasião da elaboração do projeto de engenharia pela Concessionária. Este valor elevado reflete o fato do traçado referencial buscar caminho por áreas já antropizadas, aproveitando pequenas manchas de ocupação com chácaras onde a vegetação já foi suprimida. Traçados que evitam a vegetação mais densa têm maior impacto sobre a ocupação rural, e vice-versa, traçados que evitam as ocupações rurais têm maior incidência de desmatamento.

A desapropriação de um imóvel ou de parte dele, embora constitua uma situação não desejada, é um impacto normalmente assimilado sem maiores traumas por proprietários que estão com sua situação legal em ordem, pois a indenização a valor de mercado em geral lhes permite adquirir imóvel semelhante ou bem com valor de utilidade similar.

O impacto social pode ser significativo quando a desapropriação atinge a totalidade da casa ou sítio, sem remanescente viável, e o morador ou ocupante encontra-se na condição de posseiro, ou de usufrutuário de imóvel cedido por terceiros, ou no caso de imóveis sujeitos a processos complexos de inventário com diversos beneficiários, além do morador.

Em situações desse tipo, a indenização recebida (somente parcial, e às vezes diferida, após a elucidação dos direitos dos interessados mediante sentença judicial) não permite ao morador ou ocupante repor o patrimônio moradia e/ou a condição de exploração econômica anterior.

No caso de afetação parcial do imóvel, onde só uma pequena parte é afetada e o remanescente é viável, a magnitude do impacto é pequena, pois a moradia e/ou a atividade econômica podem continuar e a trajetória de vida da família não é afetada.

A servidão de passagem requerida para a adutora e subadutoras do SPSL é de 42,67 ha, um valor baixo que reflete a opção preferencial pelo assentamento de adutora sob vias públicas. A servidão de passagem para a linha de transmissão é estimada em 120,45 ha, valor este que resulta praticamente proporcional à extensão da LT (x 30m).

A servidão de passagem para adutora aplica-se a três casos: (i) à travessia de adutora por dentro de propriedades rurais, pois a habilitação dessa faixa como estrada de serviço para manutenção não impede seu uso parcial pelo proprietário para circulação de veículos ou para travessia e até pastagem de animais; (ii) à requisição de faixas adicionais às estradas vicinais estreitas por onde as adutoras passarão; (iii) à travessia em túnel, ficando a restrição de uso limitada ao subsolo a partir de determinada profundidade, como por exemplo, a vedação de perfuração de poços profundos.

No caso da linha de transmissão trata-se de faixa de 30m de largura ao longo da extensão do traçado referencial, requerida como segurança da linha.

A ocupação temporária de faixas de terreno ao longo das vias de instalação das adutoras de água bruta e tratada e subadutoras constituirá um impacto significativo, pois afetará as frentes de propriedades, especialmente em zonas peri-urbanas. As faixas requeridas são extensas, totalizando 27,58 ha, e a reconstrução dessas faixas em condições similares às originais é de responsabilidade da Sabesp.

Avaliação: Instalações localizadas, adutora e acesso viário: Impacto negativo, permanente, de pequena magnitude e baixa relevância. Linha de transmissão: Impacto negativo, permanente, de grande magnitude e alta relevância pelas relocações requeridas, na hipótese de construção no traçado referencial.

Medidas mitigadoras:

O Programa de Obtenção e Liberação de Áreas contém as medidas para mitigação deste impacto.

A Sabesp será responsável pela desapropriação, servidão e ocupação temporária das áreas requeridas para a implantação das instalações e adutoras do sistema hidráulico do SPSL e do acesso viário.

A concessionária de energia elétrica será responsável por essas ações em relação à linha de transmissão.

Desapropriação: o proprietário recebe o valor integral de avaliação, a preços de mercado, das terras e benfeitorias afetadas.

Servidão: o proprietário recebe uma porcentagem do valor da terra nua afetada, como compensação financeira pelas restrições de uso ao terreno (que continua de sua propriedade), bem como, o valor integral das benfeitorias eventualmente afetadas, ambos a preços de mercado.

Ocupação temporária: as áreas devem ser devolvidas em condição similar às originais, sendo que o proprietário ou posseiro fazem jus a indenização pelas benfeitorias danificadas.

• DESLOCAMENTO DE FAMÍLIAS E ATIVIDADES

Análise: A desapropriação de algumas áreas ocupadas com moradias, usos mistos ou atividades econômicas ou institucionais, implicará na necessidade de sua relocação. A estimativa do número de construções afetadas foi feita com base no levantamento topográfico elaborado pelo projeto básico e confrontadas com o levantamento expedito de campo que identificou os usos lindeiros.

A **Tabela 7.8** registra a estimativa de atividades e domicílios afetados, incluindo usos mistos, pelo sistema hidráulico e pela linha de transmissão.

TABELA 7.8 - ATIVIDADES, DOMICÍLIOS, FAMÍLIAS E PESSOAS AFETADAS

Instalação	Atividades Econômicas	Domicílios e Usos Mistos Afetados	Número de Famílias Afetadas (1)	Número de Pessoas Desalojadas (2)
Sistema Hidráulico	5	25	26	78
Linha de Transmissão	-	61	63	189
Total	5	86	89	267

(1) Considerando a média de 1,06 famílias por domicílio

(2) Considerando uma média de 3 pessoas por domicílio

Verifica-se que para um empreendimento do porte do SPSL, com 93,3 km de assentamento de adutora, e parte dele em meio a áreas urbanizadas, a afetação é de pequena monta, envolvendo apenas 5 atividades econômicas e cerca de 25 domicílios e usos mistos.

O traçado referencial da linha de transmissão afeta mais do dobro de domicílios, cerca de 61, em extensão menor, de 40,3 km.

Avaliação: Impacto negativo, certo, a curto prazo, localizado, ocasionado pelo SPSL, permanente, de pequena magnitude no caso da adutora e de média magnitude no caso da LT, de alta relevância.

Medidas mitigadoras:

A Sabesp implementará Programa de Indenização e Reassentamento para o deslocamento compulsório de famílias e atividades decorrente das obras localizadas, adutora e acesso viário.

A Concessionária de energia deverá implementar Programa de Indenização e Reassentamento para o deslocamento compulsório de famílias e atividades decorrente das obras da LT.

No caso de imóveis urbanos típicos de classe média em situação regular, ocupados pelos seus proprietários, a indenização pela desapropriação do imóvel provavelmente permitirá à família encarar por si a relocação da sua moradia.

No caso de famílias de baixa renda, especialmente de não-proprietários, a solução recomendável é o reassentamento mediante programa de habitação popular.

A maioria dos casos é de imóveis em áreas rurais. Nesses casos, a relocação da casa para outro local dentro da propriedade deve constituir a solução preferencial.

O dimensionamento e identificação da população que poderá encarar processo individual de relocação com base na indenização recebida, e daquela que requererá a assistência de programa de reassentamento, será determinado, em cada caso, por ocasião do cadastro socioeconômico da população afetada.

A maioria dos domicílios afetados não se caracteriza como irregular, sendo predominantes as chácaras, especialmente na linha de transmissão, o que deve reduzir a necessidade de reassentamento, a ser comprovado por ocasião do cadastro socioeconômico.

• INCÔMODOS À POPULAÇÃO LINDEIRA À OBRA

Análise: A movimentação de trabalhadores e o funcionamento de caminhões, máquinas e equipamentos pesados causarão desconforto temporário à população das áreas lindeiras aos trechos em obra durante o período diurno, pelo aumento nos níveis de ruído, poeira, lama e emissões veiculares de motores a diesel (fuligem, monóxido de carbono).

As interdições de vias afetarão o acesso de veículos aos estacionamentos particulares das residências e estabelecimentos lindeiros, bem como causarão incômodo no acesso a pé através de calçadas restritas ou de passadiços.

A presença da cerca ou tapume da obra na frente das casas, a um par de metros de distância ou menos, bem como a convivência forçada com o pessoal da obra também serão fatores de incômodo temporário para os vizinhos da obra.

Este impacto será particularmente intenso nos trechos de adutora de água tratada que atravessam áreas urbanas consolidadas, especialmente no caso de ruas estreitas, onde a sensação (real) de falta de espaço será mais forte.

A **Tabela 7.9** registra a estimativa de usos lindeiros afetados pelos transtornos de obras. A tabela inclui um indicador do número de “população equivalente” afetada, considerando que em cada moradia afetada residem 3 pessoas, que a clientela afetada em cada atividade econômica equivale à população de 10 domicílios residenciais (30 pessoas) e que a clientela da escola é o número de alunos.

TABELA 7.9 - MORADIAS E ATIVIDADES ECONÔMICAS E INSTITUCIONAIS LINDEIRAS AFETADAS

Componente do SPSL	Município	Nº de Usos Lindeiros (domicílios e mistos)	Nº de Ativ. Econômicas Lindeiras (inclui mistos)	Usos institucionais	Indicador adotado (pop. equiv.)
Acesso à Captação	Juquitiba	133	-	1 escola – 90 alunos	490
Captação, Adutora de Água Bruta e ETA	Ibiúna	53	12	5 escolas – 1.040 alunos	1.560
	Juquitiba	-	-	1 escola-40 alunos	40
Adutora de Água Tratada	Cotia	145	11	-	765
	Cotia	94	37	-	1.390
	Vargem Gr. Pta	17	26	1 escola – 700 alunos	1.530
	Itapevi	60	10	-	480
	Jandira	110	42	1 escola – 65 alunos	1.655
	Barueri	1.167	61	4 escolas – 3.900 alunos	9.230
	Carapicuíba	40	22	1 escola - 740 alunos	1.520
Subadutora Gênese	Barueri	77	16	1 escola – 1040 alunos	1.750
	Santana Parnaíba	200	5	1 escola – 9200 alunos	9.950
Subadutora Tupã	Barueri	83	44	-	1.570
Subadutora Mirante	Jandira	136	71	3 escolas – 3.400 alunos	5.940
Subadutora Atalaia	Cotia	44	37	2 escolas – 2.290 alunos	3.530
Subtotal Sistema Hidráulico		2.359	394	21 escolas – 22.505 alunos	41.400
Linha de Transmissão	Embu Guaçu	63	-	-	190
	São Lourenço	40	-	-	120
	Juquitiba	87	4	-	380
Subtotal LT		190	4	-	690
Total Geral		2.549	398	21 escolas – 22.505 alunos	42.090

Verifica-se que desde a captação até a ETA as ocupações lindeiras são relativamente poucas (cerca de 2,8 mil pessoas equivalentes afetadas), por tratar-se de áreas rurais. A adutora de água tratada e subadutoras atravessam áreas urbanas mais consolidadas, onde há de 38,5 mil pessoas equivalentes sujeitas a transtornos da obra; ou seja, 93% dos habitantes lindeiros estão nesse setor.

No total, o SPSL afeta o equivalente a 42 mil pessoas lindeiras, englobando moradores, usuários de atividades econômicas e alunos das escolas. O alunado das escolas lindeiras é particularmente significativo, cerca de 22,5 mil, representando 53% da população lindeira equivalente.

Embora significativo em valor absoluto, o total de 42 mil hab equivalentes lindeiros é pequeno comparado aos cerca de 1,4 milhões de hab que serão beneficiados com a regularização do abastecimento que o SPSL promoverá (projeção para 2015). Ou seja, cerca de 3% da população beneficiada será afetada temporariamente pelas obras.

A linha de transmissão no traçado referencial pode afetar cerca de 690 pessoas situadas em chácaras nas proximidades do traçado.

Avaliação: Impacto negativo, certo, ocasionado pelo SPSL, a curto prazo, temporário, de grande magnitude e alta relevância, passível de mitigação mediante adequado planejamento e gerenciamento de obra.

Medidas mitigadoras: O Plano de Controle Ambiental de Construção deve conter um conjunto amplo de providências que deverá fazer parte, como obrigação contratual da(s) empreiteira(s), tanto nas obras da Sabesp quanto da Concessionária de energia elétrica para a construção da LT, tais como:

Atendimento das normas locais do município que regulam aspectos de obras públicas e particulares, horários de trabalho, interdições de vias, sinalização, autorizações prévias, descarga de águas na rede de drenagem pluvial etc.
Controle das emissões de ruído pelas atividades de obra, com proteção acústica dos equipamentos mais ruidosos, de forma a atender os parâmetros de conforto acústico em áreas externas (na calçada vizinha à obra) estabelecidos na NBR 10.151.
Controle das emissões veiculares das máquinas, equipamentos e caminhões, próprios da empreiteira e de seus prestadores de serviço, de forma a atender as normas de emissão vigentes.
Implementar cuidados especiais na entrada e saída de caminhões da obra, em baixa velocidade, com limpeza prévia das rodas, a caçamba coberta, etc.
Delimitar claramente o recinto de obra com cercas, tapumes, cavaletes e/ou outros dispositivos adequados a cada situação, e manter iluminação noturna.
Implementar permanente vigilância para coibir a entrada de pessoas não-autorizadas no recinto de obra, especialmente vizinhos e crianças.
Assegurar o acesso seguro dos vizinhos às suas casas, com dispositivos de proteção que previnam acidentes com as operações no recinto de obra.
Manter adequada ordem e limpeza no recinto de obra, imediata retirada de resíduos, minimizar o armazenamento de insumos no local, especialmente produtos inflamáveis e produtos perigosos, etc.
Implantar adequado sistema de drenagem provisória, evitando o escoamento de água, lodos ou quaisquer efluentes para as calçadas e casas vizinhas.
Implementar ações educativas e normas de conduta para os trabalhadores, no tocante ao relacionamento com a população vizinha.
Planejamento das operações de forma a reduzir o tempo de interdição da rua e a duração da obra em cada ponto.
Planejamento prévio dos trajetos, em função do porte dos equipamentos, veículos pesados e do fluxo de tráfego.
Programação de transporte de pessoal, materiais e equipamentos, evitando-se os horários de pico e noturnos.
Implementação de ações de comunicação social com a população lindeira prévio ao início das obras, fornecendo informações sobre os prazos de obras e a quem recorrer no caso de problemas decorrentes das obras.
Implementação de sistemática supervisão ambiental das obras, controlando o atendimento das normas e exigências contratuais quanto à prevenção e mitigação de impactos à população vizinha.
A manutenção de canais de diálogo com a população e associações de bairro, para encaminhar soluções para os inevitáveis problemas e reclamações é medida necessária para mitigar este impacto, conforme previsto no Programa de Interação e Comunicação Social.

• TRANSTORNOS E PREJUÍZOS A ATIVIDADES ECONÔMICAS

Análise: Os transtornos às atividades econômicas ocorrerão pela instalação das faixas de obra lindeiras e, principalmente, pela interdição parcial ou total das vias em que se situam, dificultando o acesso a pé da clientela ao estabelecimento e/ou impedindo o acesso de veículos às áreas de estacionamento do local. Esta menor movimentação deve causar prejuízos econômicos, especialmente ao comércio e serviços. Embora as dificuldades de acesso sejam temporárias, a experiência mostra que, mesmo após as obras, decorre certo tempo até reativar essa clientela.

A **Tabela 7.9** (anterior) registra as atividades econômicas afetadas e o resultado do indicador de população equivalente afetada adotado. São cerca de 400 usos econômicos, que incluem comércios, usos mistos e indústrias. Estabelecimentos industriais também poderão ser afetados quanto ao recebimento de materiais e distribuição de produtos. A grande maioria das situações ocorre ao longo do traçado da adutora, já que a linha de transmissão atravessa áreas de chácaras esparsas.

Avaliação: Impacto negativo, certo, ocasionado pelo SPSL, a curto prazo, localizado, temporário durante a execução da obra, de média magnitude e média relevância em alguns setores, passível de medidas de mitigação parcial que podem amenizar os prejuízos.

Medidas mitigadoras:

Nos principais eixos de comércio e serviços, a implantação completa da obra em trechos mais curtos, liberando-os mais rapidamente, reduzirá a extensão e os prazos em que as atividades serão prejudicadas.
A garantia de manutenção de acesso, possível em muitos casos ao longo de estradas, manterá a possibilidade de acesso pela clientela, minimizando prejuízos.
A garantia de circulação de veículos e pedestres de forma segura e a sinalização e iluminação adequada das obras evita riscos de acidentes para a população que acessar os usos lindeiros.
A Sabesp deverá informar aos responsáveis pelas atividades econômicas lindeiras sobre os transtornos que poderão ocorrer temporariamente, assim como os prazos de obra e as interdições previstas.
Essas medidas fazem parte do Programa de Controle Ambiental da Construção e do Programa de Interação e Comunicação Social.

- **RISCO DE ACIDENTES COM A POPULAÇÃO VIZINHA**

Análise: A execução das operações de construção gera riscos de acidentes com a população vizinha ou que circula pelas imediações da obra, em especial nas obras de implantação de adutora em vias urbanas.

A área de obra deve estar claramente delimitada com cercas, tapumes, cavaletes e/ou outros dispositivos adequados a cada situação, além de contar com permanente vigilância para coibir a entrada de pessoas não-autorizadas no recinto de obra.

Apesar dos cuidados normais, qualquer relaxamento na vigilância ou na implementação das normas de segurança gera riscos de ocorrência de acidentes com a população vizinha, especialmente com crianças. As situações mais comuns são a queda de pessoas na vala aberta, pessoas atingidas por máquinas em movimento, ferimentos com ferramentas etc.

Outras situações de risco de acidentes podem ocorrer por erros ou falhas na operação de máquinas, na movimentação de tubos e material de escavação, atingindo áreas fora do recinto de obra, ou atropelamento de pessoas na entrada e saída de caminhões. O eventual espalhamento de lodo para a rua ou calçada adjacente pode causar escorregões e queda de pessoas. O rebaixamento do lençol freático pode causar instabilidade em edificações vizinhas e causar acidentes com vítimas no caso de desabamento.

Apesar das múltiplas e variadas situações de risco inerentes a obras de adutora em ruas urbanas, a Sabesp dispõe de grande experiência na questão e exige das empreiteiras a aplicação de normas e procedimentos de segurança e gestão de riscos que permitem manter o problema sob controle.

Este impacto ocorre com maior intensidade nos trechos urbanos de adutora nos municípios de Cotia, Vargem Grande Paulista, Itapevi, Jandira, Barueri, Carapicuíba e Santana de Parnaíba. Ocorre também, com menor intensidade, na passagem da adutora (de água bruta ou tratada) por bairros rurais e pequenos núcleos peri-urbanos nos municípios de Ibiúna e Cotia, e no acesso viário à obra da captação no município de Jquitiba.

A magnitude deste impacto pode ser apreendida pela **Tabela 7.9** anterior, onde estão quantificados os usos lindeiros afetados. Os moradores ou usuários das atividades econômicas e institucionais lindeiras são as pessoas que mais ficarão expostas a este risco, ou seja, cerca de 42 mil pessoas.

Avaliação: Impacto negativo, provável, a curto prazo, localizado, ocasionado pelo SPSL, temporário durante a execução da obra em cada local, de média magnitude e relevância, controlável mediante procedimentos padrão da Sabesp.

Medidas mitigadoras:

O Programa de Controle Ambiental da Construção deverá prever a aplicação das normas de segurança da Sabesp para obras de execução de adutora em via urbana.
Os Planos de Gerenciamento de Riscos (PGR) e de Ação em Emergências (PAE) abordarão as situações de risco, os possíveis acidentes com a população vizinha e as ações a serem executadas nesses casos.

- **INTERFERÊNCIAS COM ÁREAS URBANAS E CENTROS URBANOS**

Análise: O traçado da adutora ao longo de estradas, avenidas ou ruas atravessa algumas áreas e centros urbanos com ocupação consolidada, seja residencial ou de comércio e serviços. As obras terão impactos temporários importantes nessas áreas, pela interdição parcial ou total de vias, a abertura de vala, movimentação de veículos, máquinas e pessoal, e a execução das obras de assentamento da adutora, gerando ruído, poeira e transtornos à circulação de pedestres e veículos, afetando acessos aos usos lindeiros, ruas e calçadas, podendo influir nas atividades econômicas nelas situadas e oferecendo risco aos usuários das vias.

No trecho de adutora de água bruta, este impacto é de menor intensidade, já que ela percorre estradas vicinais que dão acesso a fazendas ou loteamentos de chácaras, esparsas.

No trecho intermediário da adutora de água tratada há a travessia por núcleos urbanos mais consolidados de Vargem Grande Paulista (ao longo da estrada Caucaia do Alto, no bairro Tijuco Preto), de Itapevi (ao longo da estrada das Pitas), de Jandira (ao longo da estrada Itapevi Barueri), de Barueri (ao longo das avenidas Marginal Direita, Aníbal Correa e Bariloche), aproveitando diversas ruas e avenidas.

No trecho percorrido pelas subadutoras a ocupação urbana é mais densa, porém as faixas de obras requeridas são mais estreitas.

Na subadutora Gênese, há a travessia do Jardim Iracema em Barueri, e a passagem adjacente a 5 condomínios residenciais de alto padrão, em Santana de Parnaíba. Na subadutora Jardim Tupã, em Barueri, há a travessia de vias urbanas ocupadas em ambas as margens do Jardim Itaparica e Santa Mônica. Na subadutora Jandira Mirante também há a afetação de bairro ao longo da rua Imirim, ocupada de ambos lados. E na subadutora Cotia Atalaia, há a afetação da av. Joaquim Barreto, no Jardim Atalaia - Cotia, também ocupada de ambos lados por usos urbanos.

Avaliação: Impacto negativo, certo, ocasionado pelo SPSL, a curto prazo, localizado, temporário, inevitável, de média magnitude e alta relevância.

Medidas mitigadoras:

Executar a obra em trechos curtos nos pontos de maior concentração de atividades econômicas, onde há grande circulação de usuários, de modo a reduzir os impactos de cerceamento da circulação.
Implementar medidas de segurança quanto à vala aberta e a colocação de tubos, assim como, sinalização adequada e redutores de velocidade, principalmente nas proximidades de escolas, igrejas e postos de saúde.
Implementar ações de comunicação social com a população lindeira prévio ao início das obras, fornecendo informações sobre os prazos de obras e a quem recorrer no caso de problemas decorrentes das obras.
Assegurar a continuidade da circulação do trânsito, seja com desvios ou pela manutenção de faixa lateral às obras, assim como garantir os acessos aos usos lindeiros e a travessia das inúmeras ruas e estradas atravessadas.
Controlar os níveis de ruído e emissão de particulados pelos caminhões e equipamentos utilizados nas obras.
Realizar planejamento prévio dos trajetos, em função do porte dos equipamentos, veículos pesados e do fluxo de tráfego.
Programar o transporte de pessoal, materiais e equipamentos, de forma a evitar os horários de pico e noturnos.

- **INTERFERÊNCIA COM VIAS MUNICIPAIS E CIRCULAÇÃO LOCAL DE VEÍCULOS E PEDESTRES**

Análise: A implantação da adutora ao longo de vias públicas causará bloqueios temporários com transtornos ao trânsito local e dificuldade temporária de acesso a vias transversais, bem como a propriedades e usos do solo lindeiros à obra.

O impacto no trânsito e no tráfego no sistema viário municipal deve estender-se por vários meses, na medida em que a frente de obra irá se deslocando e causando estrangulamento do fluxo em diferentes pontos das vias ao longo do traçado.

O impacto na circulação local de veículos e pedestres no entorno de cada ponto terá duração menor, da ordem de um mês ou menos, tempo necessário para completar a instalação da adutora e reabrir a via ao trânsito, pelo menos local.

As interferências com o viário ocorrerão tanto no caso das vias em que será mantida uma faixa de tráfego para passagem alternada em um sentido de cada vez (faixa de trabalho de 12 m), quanto nas vias que serão totalmente interditadas, seja por terem largura insuficiente ou pela conveniência de implantar desvios (faixa de trabalho de 8 m).

Os impactos ocorrerão também no cruzamento de estradas vicinais, avenidas e ruas urbanas, cuja passagem deverá ser mantida mediante interdição de meia pista de cada vez, ou mediante uma alternativa de desvio.

A **Tabela 7.10** registra as vias que serão utilizadas para implantação de adutoras em cada município, e o respectivo número de vias transversais atravessadas.

O traçado referencial da linha de transmissão não tem interferência com o viário, mesmo no trecho em poste ao longo da estrada dos Padeiros, uma vez que os trabalhos seriam executados em faixa de servidão adjacente à estrada.

TABELA 7.10 - INTERFERÊNCIAS COM ESTRADAS E VIAS URBANAS

Componente do SPSL	Municípios	Rodovias, Estradas, Avenidas e Ruas Compartilhadas	Extensão (km)	Nº de Vias Atravessadas	
				Estradas Vicinais e Rodovias	Vias Urbanas
Adutora de Água Bruta	Juquitiba	Estrada da Eva	0,28	-	-
		Estrada dos Farias	2,48	7	-
		Estrada Sama	1,88	5	-
		Estrada Sebastião Xavier	0,80	3	-
		Juquitiba Total	5,44	15	0
	Ibiúna	Estrada da Eva	1,58	1	-
		Estrada Juquitiba-Ibiúna e Verava	11,54	14	-
		Rua Firmino Antonio Domingues	4,96	17	-
		Av. Nossa Senhora do Carmo	4,24	14	-
		Estrada da Campininha	2,74	13	-
		Estrada Santana	0,48	2	-
	Ibiúna Total	25,54	61	-	
	Cotia	Estr. Santana	1,80	3	-
		Estr. Nhanduca	4,30	12	-
		Estr. Água Espraiada	0,66	5	-
		Rua Avelino Godinho	0,24	4	-
		Estr. Carlos Ant. Pereira de Castro (dos Pereiras)	2,44	12	-
		Cotia Subtotal	9,44	36	-
Adutora Água Bruta Total			40,42	112	0
Adutora de Água Tratada	Cotia	Estr. da Escola Agrícola	0,48	1	-
		Estr. Carlos Antonio Pereira de Castro (dos Pereiras)	1,57	12	-
		Estr. Caucaia do Alto	1,25	9	-
		Estrada Velha do Paraná	0,30	1	-
		R. das Gabirobas	0,33	1	-
		R. dos Moges	0,11	2	-
		R. Recanto Leste	0,56	3	-
		Estr. do Ribeirão	0,20	2	-
		Estr. dos Eucaliptos	0,76	2	-
		Estr. das Pitas	1,88	9	-
	Cotia Subtotal	7,44	42	0	
	Vargem Grande Pta.	Estr. Caucaia do Alto	3,71	7	17
	Vargem Grande Pta Total	3,71	7	17	
	Itapevi	Estr. das Pitas	0,74	-	2
	Itapevi Total	0,74	-	2	
	Jandira	Rua Maria Lucia	0,33	-	2
		Av. Andradina	0,65	-	3
		Rua Itaqui	0,10	-	1
		Rua Itaporanga	0,40	-	1
		Av. Nicolau Maievsk	0,42	-	2
Av. Marginal 1		0,25	-	1	
Jandira Total	2,15	-	6		

Componente do SPSL	Municípios	Rodovias, Estradas, Avenidas e Ruas Compartilhadas	Extensão (km)	Nº de Vias Atravessadas	
				Estradas Vicinais e Rodovias	Vias Urbanas
Barueri	Barueri	Estrada Barueri Itapevi	0,37		4
		Rua Julio Feltscher	0,36		1
		Av. Marginal Direita	0,66		7
		Rua Lins	0,07		1
		Rua Cidade de Sorocaba	0,16		1
		Av. Aníbal Correia	0,61	-	5
		Estr. Antonio João	0,82		2
		Av. José Dias da Silva (av. nova)	0,63		2
		Av Bariloche	0,70		2
		Av. Marco Antonio Calegari (Av Nova)	1,17		1
		Alças Gen Divisão / Mal. Rondon	0,38	-	2
	Barueri Total	5,93	-	28	
	Carapicuíba	R. Laerte Cearense	0,34	-	4
Carapicuíba Total	0,34	-	4		
Adutora Água Tratada Total		19,23	49	51	
Subadutora Atalaia	Cotia	Estr. Boa Vista	0,60	2	-
		Av. Prof. Joaquim Barreto / Alça da Rod. Raposo Tavares	0,95	-	8
		Rua Monte Cristo	0,08	-	2
	Cotia Total	1,63	4	10	
Subadutora Atalaia Total		2,20	4	10	
Subadutora Gênese	Barueri	R. Gen de Divisão Pedro Rodrigues Silva	0,28	-	1
		Rua Piauí	0,26	-	1
		Rua Guilherme Rohn	0,21	-	4
		Av. da Aldeia	0,13		
		Av. Goiás	0,35	-	1
		Av. Marg. Esquerda	0,70	-	6
		Av. Dr. Dib Sauaia Neto	3,30	-	4
	Barueri Total	5,23	-	16	
	Santana de Parnaíba	Av. Dr. Dib Sauaia Neto	0,35	-	4
		Av. Universitário	0,80	-	1
		Av. Yojiro Takaoka	0,81	-	2
		Av. Marte	0,63	-	3
		Av. Alphaville	0,58	-	3
Av. Gênese	0,82	-	-		
Santana de Parnaíba Total	3,64	-	9		
Subadutora Gênese Total		8,87	-	25	
Subadutora Jd. Mirante	Jandira	Rua 10	0,18	-	1
		Rua 11	0,11	-	3
		Rua 7	0,05	-	1
		Rua Imirim	0,53	-	5
	Jandira Total	0,86	-	10	
Subadutora Jd. Mirante Total		0,86	-	10	
Subadutora Jd. Tupã	Barueri	Av. Marginal Direita	0,39	-	2
		Av. Itu	0,09	-	1
		R. Conchas	0,06	-	1
		Estr. Velha de Itapevi	0,22	-	1
		R. Mario de Sá Carneiro	0,23	-	1
	Barueri Total	0,98	-	6	
Subadutora Jd. Tupã Total		0,98	-	6	
Total Geral - Sistema Adutor do SPSL		72,56	165	102	
Acesso à Captação	Juquitiba	Estradas das Laranjeiras, Manoel Maia, Sama, Sebastião Xavier	21,12	-	-
LT	Juquitiba	Estr. dos Padeiros	8,00		

Verifica-se que as obras do SPSL apresentam interferência com cerca de 72,56 km de vias públicas que serão utilizadas para assentamento de adutora, com 165 travessias de estradas vicinais e rodovias, e com 102 vias urbanas transversais. Todas estas vias e

travessas terão transtornos de circulação, pois poderão ficar temporariamente bloqueadas, com interrupção ou dificuldade de acesso a ocupações próximas. Outros 21,12 km de vicinais em Juquitiba, de acesso à captação, serão temporariamente afetados pela intensa movimentação de obras desde a rodovia Régis Bittencourt.

Avaliação: Impacto negativo, certo, a curto prazo, ocasionado pelo SPSL, reversível, transitório, de grande magnitude e alta relevância, passível de mitigação mediante adequado planejamento de obra.

Medidas mitigadoras:

Medidas preventivas e corretivas para minimização das interferências sobre a população ou sobre o tráfego e condições das vias utilizadas deverão ser objeto do contrato com as empreiteiras e previstas no Programa de Controle Ambiental da Construção, garantindo sempre o acesso, mesmo que provisório, às ocupações lindeiras.
Nos trechos de maior demanda de tráfego, local ou de passagem, a implantação completa da obra em trechos mais curtos, liberando-os mais rapidamente, permite reduzir a magnitude e a duração do prejuízo ao tráfego de veículos.
O acesso viário, mesmo que provisório, às vias transversais e às ocupações lindeiras cujo funcionamento depende do acesso de veículos deverá ser assegurado mediante o uso de pontes portáteis provisórias sobre a vala, e ajuste de horários para compatibilizar as operações de construção da adutora com a entrada-saída de veículos nos estabelecimentos.
Os acessos de pedestres aos usos lindeiros deverão ser garantidos, seja por calçadas com largura adequada, entre as ocupações e a faixa de obras, seja pela colocação de pontes portáteis provisórias sobre a vala, instalação de passadiços sobre a vala ou instalação de proteções laterais junto à vala, sinalização de segurança, vigilância 24 hs da área de obra.
Cuidados especiais devem ser adotados nos usos econômicos e institucionais que não devem ter seu funcionamento interrompido. Deverá ainda haver ajuste de horários para compatibilizar as operações de construção da adutora com a entrada-saída de veículos.
Os acessos secundários e as vicinais deverão ser regularizados e melhorados já na fase dos serviços preliminares para absorver o tráfego pesado das obras, e deverão receber, quando necessário, melhorias geométricas no seu traçado ou seu alargamento e/ou revestimento, quando possível. Ao término de cada seção, as vias deverão ser recompostas, garantindo condições adequadas de circulação, semelhantes ou melhores que as originais.
A Sabesp deverá articular com as Prefeituras Municipais as condições de utilização das vias públicas para assentamento da adutora e acesso viário às obras, assim como elaborar um plano de tráfego, para a circulação dos veículos pesados e utilização dos acessos às frentes de obra, com planejamento da logística para o fornecimento e armazenamento de materiais, tubos, areia e solo para reaterro, etc.
Cuidados básicos deverão ser observados pelas construtoras para utilização rotineira das vias locais: a) Implantação de sinalização adequada e de redutores de velocidade, principalmente nas proximidades de escolas, igrejas e postos de saúde; b) Planejamento prévio dos trajetos, em função do porte dos equipamentos, veículos pesados e do fluxo de tráfego; c) Programação de transporte de pessoal, materiais e equipamentos, evitando-se os horários de pico e noturnos.
A Sabesp deverá também articular com a ANTT e com a concessionária Autopista Régis Bittencourt a implantação de dispositivo de conversão e/ou retorno na interseção com a estrada das Laranjeiras, e a implantação de adequada sinalização de segurança.
Deverá ser desenvolvido um Programa de Comunicação Social que informe às populações lindeiras sobre os transtornos que poderão ocorrer temporariamente, assim como os prazos previstos.

• **DETERIORAÇÃO DA INFRA-ESTRUTURA VIÁRIA**

Análise: A execução das obras de construção do Sistema Produtor requererá uma intensa circulação de caminhões carregados com tubos, com maquinaria e, principalmente, com material de escavação ou reaterro ao longo de uma parte importante da malha viária dos municípios atravessados pela obra.

As estradas municipais de terra, e mesmo aquelas asfaltadas, em geral, não estão preparadas para receber esse significativo volume de tráfego de veículos pesados, sendo de esperar a rápida deterioração das camadas do pavimento das vias. Situação semelhante ocorrerá em algumas ruas urbanas na região de implantação da adutora de água tratada e subadutoras, nos municípios de Cotia, Vargem Grande Paulista, Itapevi, Jandira, Barueri, Carapicuíba e Santana de Parnaíba.

É provável que parte das vias selecionadas para suportar a logística da obra precisem de obras de reforço da estrutura do pavimento, alargamento, drenagem e correção geométrica em alguns trechos, prévio ao início da obra, como condição para assegurar adequada produtividade no transporte de insumos e materiais.

A rede viária utilizada provavelmente precisará ser reparada e reforçada durante o próprio curso da obra, para atender problemas emergentes de trafegabilidade.

A construção da LT requererá uma circulação menos intensa, porém mais disseminada pela malha viária dos municípios atravessados, em especial pela estrada dos Padeiros.

O Projeto do SPSL deverá prever a recuperação completa do sistema viário utilizado no apoio à obra, em condições iguais ou melhores que as originais.

Avaliação: Impacto negativo, certo, a curto prazo, localizado, ocasionado pelo SPSL, temporário, de grande magnitude e alta relevância.

Medidas mitigadoras:

Planejamento detalhado da rede viária a utilizar nas diferentes etapas da obra, considerando a otimização da logística de movimentação de materiais e a localização dos canteiros de obra, praças de armazenamento de tubos e materiais, jazidas de empréstimo e bota-foras.
Articulação com as prefeituras municipais para estabelecer um Plano de Utilização e Recuperação da Malha Viária Municipal, com definição clara das vias a serem utilizadas, critérios operacionais e responsabilidades pelos reparos e recuperação das vias ao final das obras.
Execução, prévio ao início da construção do SPSL, de obras de reforço e melhoria das vias a utilizar que estiverem em condições inadequadas para o tráfego pesado de caminhões.
Trabalho continuado de reparo e manutenção das vias em uso para o tráfego pesado de obra, durante o curso das obras, de forma a manter as condições de trafegabilidade e evitar prejuízos à população local.
Ao término da construção do SPSL, execução de obras de recuperação do pavimento do sistema viário utilizado durante as obras, para condições iguais ou melhores que as iniciais.

- **INTERFERÊNCIA COM REDES DE INFRA-ESTRUTURA**

Análise: A opção pela implantação da adutora ao longo de estradas e vias públicas (visando minimizar o impacto no ambiente natural e o deslocamento de população) tem em contrapartida a desvantagem da interferência com as várias redes de infra-estrutura implantadas ao longo dessas vias.

Ao longo das estradas vicinais nas áreas rurais, a interferência principal será com os postes e cabos da rede de energia elétrica e, em alguns trechos, com postes e cabos da rede de telefonia e postes de iluminação pública.

Na travessia de áreas urbanas, especialmente na adutora de água tratada e subadutoras, as interferências serão múltiplas: (i) com as próprias redes de água e esgoto da Sabesp; (ii) com as tubulações de drenagem pluvial da prefeitura; (iii) dependendo da largura da rua, com o posteamento e cabos de energia elétrica, telefonia, TV a cabo, fibra óptica; (iv) com postes de iluminação pública; (v) eventualmente, com cabines subterrâneas de energia elétrica ou telefonia, dutos de combustíveis, redes de gás canalizado ou linhas subterrâneas de alta tensão.

O projeto executivo incluirá o projeto de relocação de todos os elementos de infra-estrutura afetados, que deverão ser aprovados pelas respectivas concessionárias. Na fase de construção, eventualmente a Sabesp ou a empreiteira devem contratar a própria concessionária para executar o remanejamento do trecho de rede afetado.

Assim, a solução de interferências com redes de infra-estrutura faz parte do procedimento normal de projeto e obra e não constitui impacto ambiental. O impacto a considerar é o risco de ocorrerem interferências imprevistas com algum desses sistemas, acidentes e eventuais interrupções temporárias dos serviços.

As normas da ABNT e as normas setoriais das concessionárias prevêm os cuidados necessários para evitar tais problemas e as ações a tomar em caso de emergências. O risco de ocorrerem esses impactos é baixo, mas não impossível, em face da precariedade e antiguidade de alguns cadastros, consertos feitos ao longo do tempo e não registrados, "gatos" feitos por moradores lindeiros e outros imprevistos.

Avaliação: O risco de interferências imprevistas constitui impacto negativo, provável, ocasionado pelo SPSL, localizado, temporário, de pequena magnitude e média relevância, passível de prevenção, mitigação e correção mediante articulação com as concessionárias.

Medidas mitigadoras:

Relocação de elementos de infra-estrutura.
Implementação de planejamento de obra com procedimentos para resposta rápida a situações de emergência por interferências imprevistas, em articulação com as respectivas concessionárias.
O Programa de Interação Institucional prevê os encaminhamentos necessários para a compatibilização de interferências com infra-estruturas.

• **INTERFERÊNCIAS COM O TRÁFEGO EM RODOVIAS**

Análise: As principais rodovias potencialmente afetadas pelas obras são a Régis Bittencourt (BR-116), que constituirá o principal eixo de acesso à obra no setor de água bruta, e a rod. Raposo Tavares (SP-270) no setor de água tratada, com acesso secundário pela estrada de Caucaia do Alto.

O principal fator de interferência com o tráfego ocorrerá na BR-116, no entroncamento com a estrada das Laranjeiras, km 314 da rodovia: entrada-saída de caminhões da rodovia por via secundária e utilização freqüente de retorno. Trata-se de um movimento atípico, com grande número de acessos diários, feito em baixa velocidade nas imediações do acesso, que tende a prejudicar o fluxo de passagem de veículos na faixa da direita e constitui fator de risco de acidentes.

O entroncamento da rodovia Raposo Tavares com a estrada de Caucaia conta com um trevo de grande capacidade de tráfego.

A circulação dos veículos de obra nessas rodovias não apresenta qualquer problema especial, uma vez que a infra-estrutura dessas vias está preparada para lidar com o tráfego pesado de carga. Não há, tampouco, problemas de volumes críticos de tráfego em relação à capacidade das vias, e o acréscimo de tráfego devido à obra será minúsculo em relação ao VDM de cada rodovia.

A travessia da adutora sob a Raposo Tavares pela adutora principal e pela subadutora Cotia Atalaia será por método subterrâneo, não-destrutivo, sem interferência em superfície e com os tubulões de cerca de 3,0m para a construção situados na faixa de domínio. Esta obra está sujeita à aprovação do órgão regulador (Artesp) e da respectiva concessionária (CCR Via Oeste). O projeto das travessias subterrâneas deverá assegurar a não-ocorrência de recalques ou interferências na pista.

Avaliação: Impacto negativo, certo, ocasionado pelo SPSL, localizado, a curto prazo, temporário, de pequena magnitude e média relevância.

Medidas mitigadoras:

Normas e especificações detalhadas quanto aos procedimentos de acesso, sinalização local e circulação de caminhões pelas estradas e rodovias, devidamente acordados com as concessionárias.
Concentração dos acessos às rodovias em locais previamente planejados.
Melhoria do acesso à estrada das Laranjeiras a partir da rodovia Régis Bittencourt (por ex: ajuste do greide da via local para acesso em nível, implantação ou ampliação das faixas de aceleração e desaceleração).
Projetos de engenharia para as obras sob a rodovia Raposo Tavares que previnam quaisquer interferências com o tráfego; os projetos deverão ser previamente aprovados pela Artesp e pela concessionária ViaOeste.

• **INTERFERÊNCIA COM ÁREAS ONERADAS POR CONCESSÕES MINERÁRIAS**

Análise: A faixa de implantação do sistema de adução atravessa polígonos instituídos pelo DNPM como áreas oneradas com concessões de direitos de pesquisa ou lavra de minérios (bem da União, segundo o Art. 176 da Constituição).

A presença das instalações do SPSL (elevatória, ETA etc) inviabiliza o uso dessas áreas e de faixa estreita em torno da adutora para exploração mineral. Dessa forma, o DNPM deve ser

informado da interferência para proceder ao cancelamento dos direitos de pesquisa ou lavra já concedidos nesse setor, e delimitar no seu sistema de informações a área em que há interferência com o SPSL para prevenir a emissão de novas concessões no futuro.

O detentor de direitos minerários que for afetado por essa limitação tem direito à indenização pelos investimentos já realizados em pesquisa ou lavra relativos ao setor com restrição, e pelos lucros cessantes de lavras em operação.

Pelo levantamento dos direitos de pesquisa e lavra concedidos pelo DNPM, as interferências do traçado do SPSL com áreas com direitos minerários não serão significativas. Não há áreas de Lavra ao longo dos traçados, grande parte está em Disponibilidade e a maior parte possui Autorização de Pesquisa, envolvendo especialmente as substâncias Caulim e Água Mineral.

Avaliação: Impacto negativo, certo, a curto prazo, ocasionado pelo SPSL, localizado, permanente, irreversível, de pequena magnitude e baixa relevância.

Medidas mitigadoras:

Indenização ao titular de direito de pesquisa ou lavra, em função dos investimentos comprovados junto ao DNPM e dos lucros cessantes de eventuais lavras em operação, na medida em que a restrição inviabilize total ou parcialmente a exploração, atual ou futura.

- **RISCO DE PREJUÍZO À PAISAGEM DA REGIÃO; EVENTUAL DESVALORIZAÇÃO DE ÁREAS**

Análise: Os municípios de Jujutiba, Ibiúna, Cotia e Vargem Grande Paulista têm na paisagem natural e na tranquilidade da região alguns dos seus principais ativos ambientais e econômicos. Essas qualidades conferem valor econômico às terras pela sua atratividade para a constituição de sítios e chácaras de lazer, a curta distância da metrópole paulista.

A implantação do SPSL coloca legítima preocupação quanto ao risco de prejuízo à paisagem e à tranquilidade da região em dois momentos: (i) durante a execução das obras; e (ii) como efeito duradouro, de longo prazo.

A fase de construção do Sistema Produtor certamente causará degradação localizada da paisagem em alguns setores do território, e uma situação incomum de intensa movimentação de caminhões de obra que alterará o cotidiano relativamente tranquilo da região. Será um impacto temporário, com duração de cerca de 3 anos.

Os elementos mais visíveis dessa degradação da paisagem serão: (i) áreas e faixas de terreno desmatadas; (ii) cortes do terreno, áreas aterradas e superfícies sem cobertura vegetal em alguns locais; (iii) valas abertas e máquinas em operação; (iv) pilhas de material em armazenamento temporário; (v) lodos e sedimentos espalhados nas imediações das frentes de obra; (vi) corta-rio, ensecadeiras e valas nas travessias de córregos e linhas de drenagem; (vii) maior turbidez em córregos; (viii) cruzamento freqüente com caminhões de obra nas estradas da região.

A paisagem será alterada fundamentalmente: (i) no entorno da captação; (ii) ao longo de estradas vicinais, nas frentes de obra de execução da adutora que estiverem ativas em cada período; (iii) nos locais de execução de obras localizadas, incluindo captação, chaminés de equilíbrio, emboques de túnel, reservatório e ETA. Os locais com degradação da paisagem serão relativamente poucos em cada momento, e ocupando áreas restritas. Já a movimentação de caminhões fará sentir a presença da obra em uma região bem mais abrangente.

Embora seja um impacto inevitável, o grau de alteração da paisagem e da tranquilidade pode ser mantido em níveis aceitáveis mediante medidas de controle ambiental e gerenciamento de obra.

O impacto permanente, de longo prazo na paisagem e tranquilidade da região tende a ser muito pequeno, pois: (i) o sistema de adução é composto por adutoras enterradas ou em túnel, fora da vista de quem passa pelo local; (ii) as obras localizadas são poucas, de

dimensões não muito grandes (com exceção da Captação e ETA, equivalentes a uma grande instalação industrial); (iii) a operação das instalações requer muito pouco pessoal; (iv) a frequência de obras de manutenção é baixa.

O potencial de impacto remanescente decorre de haver, ou não “cicatrices” permanentes da obra, na forma de áreas degradadas não adequadamente recuperadas. Este impacto é, portanto, perfeitamente controlável mediante medidas de recuperação ambiental e paisagística das áreas afetadas pelas obras.

Questões pontuais podem ocorrer na vizinhança de uma determinada instalação, como a captação, pela presença de uma edificação de porte em meio ao ambiente natural e, eventualmente, pelo ruído das bombas. No entanto, não há ocupações no entorno destas instalações localizadas em meio à fazenda Editora 3, cuja sede é distante, o que reduz o impacto dessa instalação. Adicionalmente, toda a península da foz do rib Laranjeiras no reservatório será desapropriada, segregando essas instalações de eventuais usos futuros. Na área da ETA, o uso do entorno é rural, sem ocupações nas proximidades, também ficando isolada do entorno.

No entanto, na captação e na ETA o projeto deverá contemplar o adequado afastamento das instalações e tratamento paisagístico do local para minimizar a intrusão visual e atender as normas sobre ruído.

Considerando que os impactos da degradação da paisagem serão temporários, localizados em poucas áreas de dimensões limitadas, controláveis em níveis aceitáveis com boas práticas de engenharia, e que a perspectiva para após o término das obras é a manutenção da qualidade ambiental e paisagística da região, entende-se que a implantação do Sistema Produtor não causará a desvalorização de propriedades nem a redução do potencial de atração de chácaras de lazer.

Avaliação: Impacto negativo, provável, a curto prazo, localizado, ocasionado pelo SPSL, temporário, de pequena magnitude e média relevância, controlável mediante boas práticas de engenharia e uma adequada recuperação ambiental e paisagística das áreas de obra ao término das mesmas.

Medidas mitigadoras: O Plano de Implementação do Empreendimento deverá contemplar as seguintes providências:

Normas e especificações de controle ambiental de obra que reduzam ao mínimo os impactos da construção, com cuidado especial quanto aos aspectos visuais, contenção dos impactos nos limites da área de trabalho, controle do ruído, proteção de superfícies expostas etc.
Normas que regulem a circulação de veículos de obra, em relação a rotas, horários, cuidados com a carga, regulagem de motores para atender as normas de emissão de ruído e gases de exaustão.
Projetos das instalações que assegurem a minimização da intrusão visual e o atendimento de normas sobre ruído.
Recuperação das áreas degradadas (canteiros, áreas de trabalho, emboques de túnel etc.), recomposição da faixa de frente para as estradas utilizadas como desvio provisório durante a obra e adequada qualidade ambiental e paisagística nas instalações permanentes.

- **RISCO DE ACIDENTES COM OS TRABALHADORES DAS OBRAS**

Análise: Trata-se de risco inerente à construção civil. Os serviços de construção civil estão sujeitos a normas técnicas da ABNT e a normas de segurança do Ministério do Trabalho, todas elas de cumprimento obrigatório.

Adicionalmente, a Sabesp dispõe de normas e procedimentos de segurança específicos para as obras de saneamento que contrata, visando minimizar o risco de acidentes e agravos à saúde dos trabalhadores envolvidos, e fiscaliza a atuação das empreiteiras exigindo o cumprimento das mesmas.

Avaliação: Impacto negativo, provável, a curto prazo, temporário durante a execução da obra, de média magnitude e relevância, controlável por meio de procedimentos padrão de segurança da Sabesp.

Medidas mitigadoras:

Elaboração do Programa de Controle Ambiental da Construção com a aplicação das normas de segurança da Sabesp para obras, abrangendo Plano de Gerenciamento de Riscos e Plano de Ação em Emergências (PGR/PAE) no tocante a possíveis acidentes com os trabalhadores da obra.

- **AUMENTO TEMPORÁRIO DA OFERTA DE EMPREGO E DA RENDA SALARIAL**

Análise: A abertura de diversas frentes de trabalho para implantação do SPSL requererá a utilização de cerca de 2.500 trabalhadores em média, por período relativamente longo – cerca de 3 anos, em 9 municípios.

A distribuição desses 2.500 empregos estimados ao longo do traçado da adutora e instalações determinará os impactos que trarão aos municípios atravessados pelas obras, seja em empregos ou em atração de população, demanda de serviços e animação econômica. Considerou-se que cerca de 35% de pessoal estará baseado em Jujutiba e parte em São Lourenço (obras da captação, EEAB, CEQ-AB, 28 km de adutora), parte muito pequena em bairros rurais de Ibiúna, em função da minúscula população, 35% em Cotia e Vargem Grande Paulista (obras da ETA, RCAB, EEAT, CEQ-AT e 30 km de adutora), e 30% entre Itapevi, Jandira, Barueri, Carapicuíba e Santana de Parnaíba.

A geração de emprego, mesmo que temporário, em municípios com baixo dinamismo econômico constitui impacto bastante relevante com várias implicações socioeconômicas e institucionais positivas e negativas. Os empregos diretos geram empregos indiretos e atraem população, o que constitui potencial problema urbano e social em municípios menores como Jujutiba, pela demanda de serviços e infra-estrutura para a qual os municípios podem não ter capacidade de resposta.

As empreiteiras deverão contratar tanto mão de obra especializada, em geral mobilizada, de São Paulo, quanto mão de obra não-especializada, que permite o aproveitamento mais fácil de trabalhadores locais. Alguns dos trabalhadores especializados e semi-especializados serão contratados localmente ou serão transferidos para morar na região; outros ficarão alojados durante a semana no local da obra retornando para casa no final de semana; e a minoria fará todo dia a viagem de ida e volta desde São Paulo.

Pelo esquema de produção predominante na construção civil, grande parte dos serviços e obras é subcontratada com empresas especializadas em diferentes tipos de atividades. Essas empresas também costumam ter seu pessoal especializado e contratar localmente trabalhadores de apoio. Como muitas das obras especializadas têm duração bem mais curta que a obra como um todo, o empreendimento deverá criar um movimento dinâmico de mobilização e desmobilização freqüente de trabalhadores, alguns dos quais serão reaproveitados por outros subcontratistas.

A demanda por trabalhadores semi-especializados será provavelmente superior à atual oferta disponível desse tipo de mão de obra. Já a demanda por trabalhadores não-especializados poderá ser atendida localmente sem dificuldade, exceto em Ibiúna.

A demanda de mão de obra para a construção da adutora em Ibiúna dificilmente será atendida por população do município, pois não há núcleos urbanos ao longo do traçado, nem a distâncias razoáveis. A tendência é que essa demanda seja atendida em parte por Jujutiba e São Lourenço, e em parte por Cotia e Vargem Grande Paulista, mediante transporte diário às frentes de obra.

Essa absorção de mão de obra local é possível em Jujutiba onde os potenciais empregos gerados, da ordem de 750-1000, são muito menores que sua PEA estimada (60% da população= 19,2 mil) e também que seu desemprego (adotado 10% da PEA = 1.900).

As obras de adução de água tratada em Vargem Grande Paulista, Cotia, Itapevi, Jandira, Barueri, Carapicuíba e Santana de Parnaíba não devem alterar a dinâmica do mercado de trabalho nesses municípios, que contam com grandes contingentes de trabalhadores.

Este movimento de alta será seguido pela desmobilização maciça de trabalhadores no final das obras. O número de empregos que será gerado nas atividades de operação do Sistema Produtor é muito pequeno.

Fora as medidas paliativas de caráter geral para situações de desemprego, pouco pode ser feito para atenuar o impacto da finalização de uma grande obra. A tendência é haver um refluxo parcial de população de Juquitiba, e uma mudança no perfil desses núcleos urbanos, com maior proporção de pessoas trabalhando fora do município em que residem.

Avaliação: Impacto positivo, certo, temporário, disperso, a curto prazo, de grande magnitude e alta relevância para Juquitiba. A desmobilização de trabalhadores no final das obras constituirá impacto negativo, temporário mas com efeitos mais duradouros, de grande magnitude e alta relevância pelo significado social e econômico da alta abrupta do desemprego na região. No conjunto, flutuações abruptas do nível de emprego, com prazo certo para o boom acabar, não constituem uma trajetória positiva de crescimento.

Medidas mitigadoras:

A Sabesp pode estimular o aproveitamento da mão de obra local promovendo, em parceria com instituições como o SENAI, o treinamento de operários e técnicos de obra, prévio ao início da construção do SPSL. O ganho de conhecimento e experiência em uma profissão é um capital social com benefícios duradouros para a pessoa que se capacita, muito além do prazo destas obras.

- **DINAMIZAÇÃO TEMPORÁRIA DA ECONOMIA LOCAL**

Análise: A criação de emprego direto e indireto para a população local, a permanência diária de trabalhadores residentes em outras cidades e uma eventual mudança para a região de trabalhadores com suas famílias significarão uma injeção de demanda solvente por habitação e bens-salário (alimentos, roupas, produtos de consumo, serviços pessoais etc.) nos municípios que abrigarão as obras, bancada pelo súbito incremento da renda salarial disponível.

Esse impacto será proporcionalmente maior quanto menor forem as economias e ofertas locais, como em Juquitiba; nos demais municípios o impacto deve diluir-se na sua dinâmica econômica mais expressiva. Nos municípios de Cotia, Itapevi, Jandira, Barueri e Carapicuíba as alterações ocorrerão mais em nível local, dos bairros por onde passam as obras, sem afetar a economia do município. Em Ibiúna, a distância das obras à cidade dificultará essa absorção econômica e não deverá haver impacto na dinâmica econômica do município.

Além da renda salarial, somar-se-á a demanda direta, pelas empreiteiras e suas subcontratadas, de produtos, insumos e serviços produzidos ou vendidos no comércio local. Essa ampliação de demanda tende a dinamizar a economia local, com ampliação da produção local de bens e serviços, expansão do comércio formal e informal (vendedores ambulantes), e intensificação da apropriação da renda pelos agentes econômicos locais.

Assim, a injeção direta de demanda e renda salarial terá um efeito multiplicador baixo nos municípios maiores, e grande sobre Juquitiba. Esse fator poderá atrair investimentos na abertura de novos negócios, prestadores de serviços atrás da nova demanda e afluxo de pessoas em busca de oportunidades de emprego ou algum tipo de ocupação remunerada.

Comparando-se apenas a injeção de renda salarial derivada dos empregos diretos estimados verifica-se que pode haver um adicional mensal de 6-7% em Juquitiba, em relação à renda mensal percebida pela população desse município.

Essa animação econômica será temporária, durante cerca de 3 anos, e finalizará com um refluxo abrupto da demanda, do nível de atividade econômica, do nível de emprego (tanto do emprego direto nas obras, analisado no item anterior, como do emprego induzido pela dinamização da economia) e da renda gerada no município.

Avaliação: Impacto positivo, certo, a curto prazo, disperso, temporário, de grande magnitude e alta relevância para Juquitiba, e de pequena magnitude e baixa relevância para os demais municípios. O refluxo econômico no final das obras constituirá impacto negativo, de alta magnitude e relevância social e econômica, com efeitos provavelmente duradouros por algum período. No conjunto, flutuações abruptas do nível de atividade econômica, com prazo certo para o boom acabar, não constituem uma trajetória positiva de crescimento.

Medidas mitigadoras:

A mitigação deste impacto requer iniciativas de desenvolvimento sustentável da região, que apoiem atividades capazes de gerar ocupação econômica e renda, de forma amigável em termos ambientais e sustentável no médio e longo prazos.

A Sabesp prevê apoiar o Comitê de Bacia na elaboração do Plano de Desenvolvimento e Proteção Ambiental (PDPA) (vide Programa de Apoio à Proteção da Bacia do Manancial). O PDPA inclui objetivos de desenvolvimento regional sustentável, mas tem foco principal nas medidas de proteção ambiental.

As ações requeridas para promoção do desenvolvimento, o adequado planejamento e a eficaz implementação dessas ações requerem a participação articulada de diversos órgãos setoriais do Governo do Estado, e a decisão política de priorizar determinadas iniciativas; essas ações estão fora da competência institucional da Sabesp.

A desmobilização rápida dos trabalhadores em prazo certo no final da obra, e o longo tempo de maturação de iniciativas de promoção do desenvolvimento, fazem prever que este impacto será praticamente inevitável.

- **AUMENTO TEMPORÁRIO DE ARRECADAÇÃO TRIBUTÁRIA MUNICIPAL**

Análise: A execução das obras e a dinamização da economia dos municípios que sediarão obras do SPSL terá reflexo no aumento da arrecadação tributária municipal, pelos seguintes mecanismos:

- Arrecadação do ISS sobre os serviços de construção civil e serviços técnicos de acompanhamento e fiscalização de obras de engenharia (excluída a compra de tubos e equipamentos), cujos valores devem ser retidos pela Sabesp no pagamento às suas contratadas.

As empresas subcontratadas para a execução de obras e serviços especializados também devem recolher ISS no município de execução das obras, mas isso muitas vezes não ocorre, beneficiando o município sede dessas empresas.

- Aumento da cota-parte do ICMS pela maior venda de produtos pelos estabelecimentos situados no município.
- Aumento da arrecadação do ISS dos prestadores de serviços, condicionado à existência de legislação, cadastro de prestadores e sistema de arrecadação operante (parte importante da renda de serviços flui na informalidade).

Este aumento de receita ajudará os governos municipais a fazer face ao aumento de demanda por serviços públicos (vide item seguinte). Essa arrecadação tributária será temporária, durante 2-3 anos, e finalizará com um refluxo abrupto das receitas municipais, porém sem a redução proporcional das despesas e das demandas por serviços públicos. Cotia, Vargem Grande Pta., Itapevi, Jandira, Barueri, Carapicuíba e Santana de Parnaíba não devem sofrer mudanças sensíveis.

O SPSL coloca um problema de distribuição desigual de benefícios tributários e custos fiscais: enquanto Ibiúna arrecadará o ISS sobre as obras da captação e de grande parte da AAB, com impacto mínimo sobre suas atividades econômicas, Juquitiba receberá o impacto das obras na sua rede viária e viverá os processos de dinamização e subsequente retração econômica, atração de população e incremento de demanda de serviços públicos, com baixa arrecadação de ISS sobre as obras que incidem em pequeno trecho. Poderá beneficiar-se, apenas, dos impostos adicionais sobre as atividades econômicas induzidas.

Avaliação: Impacto positivo, certo, a curto prazo, disperso, ocasionado pelo SPSL, temporário, de média magnitude e alta relevância. Potencial problema de distribuição desigual de benefícios tributários e custos fiscais entre Ibiúna e Juquitiba.

Medidas mitigadoras:

A Sabesp pode estimular o recolhimento de ISS das empresas subcontratadas nos municípios de execução das obras, como determina a lei, promovendo um esquema simplificado de cadastro em parceria com as prefeituras e as empreiteiras.

- **RISCO DE ATRAÇÃO DE POPULAÇÃO E EVENTUAL CONFORMAÇÃO DE ASSENTAMENTOS IRREGULARES**

Análise: A expectativa de emprego nas obras da construção civil e/ou de conseguir alguma ocupação formal ou informal com a dinamização da atividade econômica constituirão um importante fator de atração de população de baixa renda, especialmente no município de Juquitiba.

A premissa adotada nesta análise é que as empreiteiras contratarão os trabalhadores o mais próximo possível do local das obras e que, na maioria dos casos, os trabalhadores continuarão morando nas suas casas (quando oriundos do local), ou se estabelecerão em bairros do município, relativamente próximo dos locais de trabalho.

A estimativa do potencial de atração de população foi feita de forma simplificada, adotando as seguintes hipóteses de trabalho:

- Geração de 1,5 empregos indiretos por cada emprego direto. Total de 2,5 empregos totais por emprego direto gerado.
- Adição de 0,3 desempregados (parte da população atraída que não encontra ocupação) por emprego direto gerado. Total de 2,8 pessoas de População Economicamente Ativa (PEA) por emprego direto gerado (0,3 / 2,8 ~ 10% de desemprego na margem).
- Do total de 2,8 pessoas de PEA, 50% (1,4) são PEA preexistente no município e os outros 50% (1,4) são PEA atraída pelas obras e a dinamização econômica. Atração de PEA ~ 1,4 por emprego direto gerado.
- Na média, cada pessoa economicamente ativa atraída vem com 1 familiar. Ou seja, População atraída ~ PEA atraída x 2 = 2,8 pessoas por emprego direto gerado.

TABELA 7.11 - POTENCIAL DE ATRAÇÃO DE POPULAÇÃO

Municípios	Empregos diretos	PEA atraída	Pop. atraída	% da Pop. 2007
Juquitiba	750 a 1000	1050 a 1400	2100 a 2800	6,7% a 8,9%

As estimativas de empregos diretos, indiretos e atraídos acusam um acréscimo potencial de 7% a 9% a mais da população em Juquitiba.

Não se considerou população atraída em Ibiúna, pois não há núcleos preexistentes que possam dar suporte ao assentamento de população atraída, e as áreas próximas das obras encontram-se muito distantes e fora de rota dos vetores de expansão urbana. Mais provável é que o emprego da obra em Ibiúna gere atração de população em Juquitiba e Caucaia do Alto (Cotia).

Esse fluxo de população é significativo em relação à pequena população atual de Juquitiba (32 mil hab) o que pode gerar pressão de ocupação em bairros periféricos desses municípios por meio de: (i) subdivisão e venda irregular de lotes; (ii) invasão e construção irregular em terrenos públicos e privados; (iii) conformação de favelas.

O efeito ambiental desse processo, se assim efetivado, é a ocupação desordenada do território, a degradação da qualidade ambiental e da qualidade de vida na cidade; e a maior geração de lixo e esgoto em prejuízo da qualidade das águas do manancial.

Esse processo de assentamento não costuma refluir automaticamente com o término das obras. Parte dos funcionários demitidos ao longo das obras ou ao seu término tende a ficar na cidade na expectativa de conseguir uma nova oportunidade de ocupação, no próprio município ou em cidades próximas, em outro emprego ou trabalhando por conta própria, ou sobrevivendo na base de bicos. O mesmo acontece com as pessoas que arranjaram ocupações temporárias ou informais, no comércio e nos serviços dinamizados com o boom das obras. Essas pessoas e famílias realizaram investimentos em habitação (mesmo que precária ou em favela), estabeleceram vínculos familiares e sociais e até encontraram um lugar bom para morar (em geral melhor que locais precários que habitavam anteriormente), ainda que um pouco longe de São Paulo. O estabelecimento das primeiras levas de

migrantes internos tende a atrair familiares, amigos e conhecidos, fazendo com que o processo ganhe vida própria, independente do fato que lhe deu origem.

Juquitiba ainda não se transformou em cidade-dormitório da RMSP, cresce em ritmo lento e não têm vivenciado esse processo. Entretanto, a animação econômica transitória gerada pelas obras do SPSL, as migrações decorrentes e os vínculos e intercâmbios mais frequentes entre Juquitiba e o vetor sudoeste da metrópole (crescente pólo industrial e logístico em Itapeceira, próximo do Rodoanel), podem desencadear um processo de integração de Juquitiba à periferia da metrópole, em que pesem as distâncias envolvidas.

São Lourenço da Serra também pode sofrer processo similar, provavelmente em grau menor que Juquitiba. A localização da cidade próximo do acesso viário à obra pela estrada das Laranjeiras, a maior proximidade com a área conurbada da metrópole, e a provável escassez de oferta de habitação em Juquitiba devem promover a busca de alternativas de assentamento em São Lourenço.

A oferta de habitação popular com saneamento para a população atraída, medidas estritas de fiscalização da ocupação territorial e resposta rápida a ocupações irregulares serão necessárias em Juquitiba e São Lourenço para coibir a ocupação desordenada e evitar que pequenos núcleos iniciais irregulares se consolidem.

O Projeto do SPSL é um empreendimento de grande porte cujos desdobramentos ultrapassam em muito a capacidade que pequenas prefeituras como Juquitiba e São Lourenço têm de geri-los com alguma eficácia.

Os trechos de obra mais próximos da ETA e na AAT em Cotia/Caucaia do Alto e Vargem Grande Paulista não devem gerar problemas de assentamentos irregulares de população, pois se situam em áreas mais populosas com razoável dinamismo econômico e oferta abundante de mão de obra para construção civil.

Avaliação: Impacto negativo, provável, a curto prazo, ocasionado pelo SPSL, disperso, temporário mas com tendência a tornar-se permanente, de média a grande magnitude, localizado principalmente no município de Juquitiba e de alta relevância.

Medidas mitigadoras:

A efetiva mitigação deste impacto requereria ações de apoio aos municípios para: a) melhorar a capacidade de gestão das administrações municipais; b) auxiliar na ampliação e melhoria dos equipamentos e serviços públicos nas sedes municipais e nos bairros que tenham aumento de população devido às obras; c) ampliar a oferta de habitação popular com saneamento.

Essas ações, seu adequado planejamento e eficaz implementação requereriam a participação articulada de diversos órgãos setoriais do Governo do Estado, como CDHU, SMA / Cetesb, Secretarias de Educação e Saúde e a decisão política de priorizar tais iniciativas; essas ações estão fora da competência institucional da Sabesp.

No âmbito da sua competência, a Sabesp planeja obras de ampliação e melhoria dos sistemas de água e esgotos de Juquitiba e do sistema de esgotos de São Lourenço, o que deve contribuir para minorar os efeitos ambientais de um possível crescimento desordenado das periferias destes municípios.

• PRESSÃO SOBRE A DEMANDA POR SERVIÇOS E INFRA-ESTRUTURA LOCAIS

Análise: A instalação na região de trabalhadores contratados para as obras, mais as pessoas atraídas pela dinamização da economia local, com suas respectivas famílias, comporão um contingente social expressivo em relação à população de Juquitiba e, em parte também de São Lourenço.

Essa população adicional deve ocasionar um aumento da demanda por serviços urbanos básicos e equipamentos coletivos, principalmente no caso que parte desse contingente venha a assentar-se em bairros mais afastados das sedes municipais, em geral mais carentes de equipamentos e serviços.

Os setores mais pressionados serão os de habitação, saúde, educação, segurança pública, assistência social, saneamento, limpeza urbana e transporte coletivo. As prefeituras municipais são responsáveis pela prestação e financiamento de vários desses serviços; em outros (educação, saúde), participam da gestão integrada com outros níveis de governo.

No setor habitacional, Juquitiba já registra hoje um déficit de 10% de domicílios, com o que dobraria a situação de precariedade. O saneamento básico também se deteriorará, na medida que o município tem disposição inadequada de resíduos, há deficiências de abastecimento de água e inexistência de rede de esgotos, afetando o futuro manancial.

Essa demanda adicional, se não acompanhada de rápida ampliação da oferta, resultará em queda na qualidade do atendimento da população local e será fator de pressão política sobre a prefeitura municipal e a própria Sabesp. Apesar do refluxo parcial das demandas com o término das obras do SPSL, parte da população atraída permanecerá na região e parte do incremento de demanda por equipamentos e serviços públicos virará permanente.

A **Tabela 7.12** qualifica um grau de criticidade na afetação dos municípios, levando em consideração tanto seu tamanho (uma vez que os maiores terão condições de melhor resposta aos impactos ambientais), como sua situação quanto à oferta de serviços urbanos e sociais e, ainda, considerando a incidência maior ou menor de impactos do SPSL em seu território.

TABELA 7.12 - GRAU DE PRESSÃO SOBRE A INFRA-ESTRUTURA E SERVIÇOS LOCAIS

Grau de Criticidade	Municípios
Muito Alto	Juquitiba, São Lourenço
Médio	Vargem Grande Paulista
Baixo	Ibiúna, Cotia, Itapevi, Jandira, Barueri, Carapicuíba, Santana de Parnaíba

Juquitiba e São Lourenço destacam-se como os municípios que terão maiores impactos pela atração de população, e situação precária de infra-estrutura e serviços sociais, em face da pequena população e do baixo nível de receitas tributárias.

Vargem Grande Paulista também é município pequeno e com déficits de infra-estrutura e serviços. Porém, a maior oferta de mão de obra local deve gerar menor atração de população. No caso de Ibiúna, sua área urbana é muito distante do traçado do SPSL, com o que os impactos tendem a concentrar-se em Juquitiba e em menor grau em São Lourenço, como locais mais próximos das obras.

Nos demais municípios, por seu porte, as obras tendem a causar impactos locais de menor significado, equivalentes aos de quaisquer obras metropolitanas de maior envergadura.

Avaliação: Impacto negativo, provável, a curto prazo, disperso, temporário, mas com alguns efeitos duradouros, de média a alta magnitude e alta relevância em Juquitiba e São Lourenço.

Medidas mitigadoras:

<p>A efetiva mitigação deste impacto requereria ações de apoio aos municípios de Juquitiba e São Lourenço para:</p> <ul style="list-style-type: none"> Melhorar a capacidade de gestão das administrações municipais para enfrentar a nova complexidade gerencial, mediante: (i) melhorias organizacionais; (ii) treinamento, reciclagem, aperfeiçoamento e/ou atualização de funcionários; (iii) dotação de infraestrutura e equipamentos. Ampliar e melhorar os equipamentos e serviços públicos de segurança pública, educação e saúde nas sedes municipais e nos bairros que tenham aumento de população devido às obras, mediante: (i) reforma ou ampliação de instalações e da dotação de equipamentos; (ii) reforço da equipe de funcionários e das verbas de custeio. Ampliar a oferta de habitação popular com saneamento.
<p>As ações de qualificação das administrações municipais requereriam a atuação de secretarias estaduais afins e órgãos como Fundap e Cepam – Fundação Prefeito Faria Lima, além de investimentos em infraestrutura e equipamentos.</p>
<p>As ações para melhoria dos serviços públicos requereriam articulação com os órgãos setoriais de planejamento – no âmbito das secretarias estaduais respectivas – para estabelecer antecipadamente a programação de investimentos e as intervenções necessárias.</p>
<p>O aumento da demanda por habitação pode ser suprido em parte pelo mercado imobiliário, mas a demanda por habitações populares para os segmentos de menor renda teria que ser equacionada através de projetos da CDHU ou do programa federal Minha Casa Minha Vida.</p>

<p>Este tipo de ações, seu adequado planejamento e eficaz implementação requereriam a participação articulada de diversos órgãos setoriais do Governo do Estado, como CDHU, Secretarias de Desenvolvimento, Segurança Pública, Educação, Saúde etc., e a decisão política de priorizar tais iniciativas. Estas ações estão totalmente fora da competência institucional da Sabesp.</p>
<p>No âmbito da sua competência, a Sabesp já está tomando providências, elaborando estudos e projetos de saneamento, e analisando formas de compartilhar a infra-estrutura a implantar.</p>
<p>A Sabesp está desenvolvendo estudos de concepção e projeto básico para a implantação de um novo sistema de abastecimento de água para o município de Juquitiba, com captação no rio Juquiá, nova ETA, sistema de adução de água tratada e ampliação da rede de distribuição nos bairros, que visa atender adequadamente a sede municipal e praticamente todos os núcleos urbanos e peri-urbanos do município.</p>
<p>A Sabesp também está desenvolvendo estudos de concepção e projeto básico para a implantação de novos sistemas de coleta, tratamento e disposição final de esgotos nos municípios de Juquitiba e São Lourenço, com significativa ampliação da rede coletora nos bairros, abrangendo a maioria dos núcleos peri-urbanos dos municípios, novas estações elevatórias e interceptores, e uma nova ETE em cada município, com tratamento avançado, que permita reduzir substancialmente a carga poluidora afluente ao rio São Lourenço.</p>
<p>O traçado referencial previsto para a LT até a captação abre a possibilidade de haver pontos de derivação, a partir dos quais a concessionária local (AES Eletropaulo) poderia estender LTs específicas para reforço do suprimento elétrico das sedes municipais de São Lourenço e Juquitiba. O dimensionamento da LT em 138 kV que suprirá a captação e EEAB do SPSL (com demanda de 35 MVA) não seria majormente modificado acrescentando uma possível demanda adicional para reforço dos sistemas elétricos de Juquitiba e São Lourenço.</p>
<p>As ações de competência da Sabesp devem dar uma contribuição importante para melhoria da infraestrutura urbana e das condições de vida nestes dois municípios, e o planejamento dessas intervenções pode ser definido no âmbito deste empreendimento (SPSL).</p>
<p>Já o equacionamento da pressão de demanda por outros tipos de equipamentos e serviços públicos (segurança pública, educação, saúde) dependerá da capacidade de resposta dos sistemas setoriais para alocar recursos adicionais de investimento e custeio para atender o aumento súbito das demandas; preferivelmente, antecipando-se aos fatos.</p>

- **AGRAVAMENTO DE PROBLEMAS SOCIAIS**

Análise: A migração de população para os municípios de Juquitiba e São Lourenço (trabalhadores contratados, população atraída), especialmente de um contingente significativo de homens sem família no local, tende a criar ou agravar problemas sociais como prostituição, aliciamento de menores, gravidez indesejada, conflitos e violência interpessoal, alcoolismo, drogas, doenças sexualmente transmissíveis, criminalidade etc.

A quantidade de potenciais migrantes em relação à população desses municípios não configura uma situação explosiva, mas sim uma alteração perceptível nos padrões sociais a que a população local está acostumada. Os núcleos de Caucaia do Alto e Vargem Grande Paulista também devem estar sujeitos a um certo incremento dos problemas sociais, mas em grau proporcionalmente menor. Os demais municípios não devem ter alteração perceptível dos padrões sociais.

Avaliação: Impacto negativo, provável, a curto prazo, disperso, temporário, mas com alguns efeitos duradouros, de média magnitude e alta relevância em Juquitiba e São Lourenço.

Medidas mitigadoras:

<p>O Plano de Controle Ambiental das Obras inclui ações de educação sócio-ambiental e a instituição de Código de Conduta dos trabalhadores, tanto para os funcionários da empreiteira principal como das empresas subcontratadas. Medidas educativas, regras de conduta com punições, e supervisão dos impactos sociais devem contribuir para manter sob controle os problemas associados aos trabalhadores das obras.</p>
<p>O reforço dos serviços de segurança pública, saúde e assistência social nos municípios permitiria reduzir o impacto dos problemas sociais na população local.</p>
<p>Estas ações estão fora da competência institucional da Sabesp.</p>

- **EVENTUAL INTERFERÊNCIA COM PATRIMÔNIO ARQUEOLÓGICO, HISTÓRICO E CULTURAL**

Análise: As atividades de raspagem do solo superficial e escavação podem inadvertidamente causar danos a sítios arqueológicos e/ou bens histórico-culturais eventualmente existentes na área de intervenção.

O patrimônio arqueológico, histórico e cultural constitui bem público, resguardado por legislação federal. De acordo com as normas em vigor, os projetos sujeitos a EIA devem realizar diagnóstico do patrimônio existente na sua área de influência direta, avaliar os potenciais impactos mediante investigações de campo e estabelecer programa de proteção do patrimônio, o qual geralmente envolve prospecção prévia detalhada das áreas de obra, monitoramento das operações de escavação, resgate de sítios eventualmente encontrados e ações educativas de divulgação do patrimônio.

A pesquisa não interventiva realizada ao longo do SPSL, identificou um potencial alto quanto à ocorrência de vestígios de patrimônio nas diversas unidades de prospecção em que o traçado foi subdividido, como registra a **Tabela 7.13**.

TABELA 7.13 - POTENCIAL ARQUEOLÓGICO

Unidade de Prospecção	Descrição	Patrimônio Histórico e/ou Arqueológico Identificado	Potencial Arqueológico
UP 01	Área de plantio intensivo de madeira para corte, próxima à Represa Cachoeira do França	Sítio lítico com presença de pontas de projétil em lítico lascado; Edificações anteriores aos anos de 1950 submersos em áreas próximas as margens da represa; Área desativada de mineração de mica próximo ao traçado do projeto.	Alto
UP 02	Região de transição entre a área de reflorestamento e o início de pequenas e médias propriedades rurais.	Casa de taipa construída nos anos de 1920 por um dos primeiros moradores do Bairro dos Paulos; Relatos de antigos moradores sobre a presença de material arqueológico encontrado por agricultores da região.	Alto
UP 03	Trecho que circunda a mancha urbana de Caucáia do Alto. Área de Produção hortifrutigranjeira.	Sede da fazenda Nascimento, de construção do fim do século XIX até início do século XX; Capela da fazenda Nascimento onde ocorre anualmente uma grande festa a Nossa Senhora de Fátima	Alto
UP 04	Abrange o trecho mais urbanizado do traçado. Cruza áreas urbanas dos municípios de Cotia, Itapevi, Jandira, Barueri, Carapicuíba e Santana de Parnaíba.	Antiga fábrica desativada de construção anterior aos anos de 1970; Ocorrência de lítico lascado próximo ao rio Cotia.	Alto

O Parecer Técnico do IPHAN sobre o Diagnóstico Arqueológico, emitido em 10/11/2010, recomendou a execução de um programa de prospecção e resgate arqueológico – com intervenções preventivas de sub-superfície – nas áreas do empreendimento que não estejam impermeabilizadas – sejam elas emersas ou submersas – além de um programa de monitoramento arqueológico nos trechos pavimentados ou que estejam edificados e que serão afetados pelo empreendimento.

Avaliação: Impacto negativo, certo, a curto prazo, localizado, temporário, de pequena magnitude e média relevância, passível de mitigação por meio de medidas preventivas previstas em normas do IPHAN.

Medidas mitigadoras:

Implementação de Programa de Proteção ao Patrimônio contendo as medidas recomendadas no Diagnóstico Arqueológico e referendadas pelo IPHAN: prospecção e salvamento arqueológico, monitoramento arqueológico das obras, divulgação do patrimônio etc.

A Sabesp já contratou a execução das prospecções e está preparando o Plano de Trabalho a ser encaminhado ao IPHAN para requerimento de Autorização Federal de Pesquisa.

ETAPA DE OPERAÇÃO

- **AFETAÇÃO DO ECOSSISTEMA AQUÁTICO NA OPERAÇÃO**

Análise: O funcionamento da captação no reservatório Cachoeira do França não deve causar mortandade de peixes, pois a tomada de água será dotada de grades grossa e fina,

que evitarão a entrada na elevatória da grande maioria dos indivíduos. A velocidade do fluxo não será obstáculo para o afastamento dos peixes da tomada de água.

A captação do SPSL não modificará o regime de variação de nível d'água do reservatório observado nos últimos 24 anos, entre as cotas 640,00 e 630,00 m, o qual continuará a ser estabelecido pelas regras operacionais da CBA. A modificação proposta pela Sabesp (em negociação com a CBA), de evitar situações extraordinárias de deplecionamento abaixo da cota 630,00 evita o eventual esvaziamento quase completo do reservatório e tende a manter o ecossistema em condições de maior estabilidade.

Avaliação: Não há impacto.

Medidas mitigadoras: Não são necessárias.

- **RISCOS ASSOCIADOS À OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO DA CAPTAÇÃO, ELEVATÓRIAS E RESERVATÓRIOS**

Análise: A operação das instalações do Sistema Produtor assemelha-se à operação de instalações industriais, apenas que com menor utilização de insumos, pois o principal insumo e produto é a água.

A maior parte das operações na captação ficará confinada ao interior das instalações e deve causar impactos muito limitados. Entretanto, a operação da captação e da estação elevatória de água bruta foi planejada com cuidado, pois elas estarão localizadas em local ambientalmente sensível, na margem do próprio reservatório utilizado como manancial.

A tomada de água em canal ficará no próprio reservatório. O material retido na grade fina, assim como o material sedimentável retido nos canais da caixa de areia será retirado sistematicamente por sistema de limpeza mecanizado e transportado em caçambas para disposição em aterro sanitário.

A estação elevatória de água bruta (EEAB) disporá de sistema de esgotamento e drenagem de águas no poço de sucção e de coleta de águas de serviço utilizadas em outros setores da elevatória. O efluente coletado passará por um separador de água e óleo, por retenção de sólidos e poderá eventualmente receber adição de produtos para correção de pH. O efluente líquido poderá ser lançado na represa, atendendo as normas de qualidade para disposição final de efluentes, ou ser bombeado para área designada para infiltração no solo. O material separado será recolhido em poço de lodo e tratado em leito de secagem, prévio à sua disposição final em aterro sanitário.

O projeto de tratamento não prevê a injeção de produtos químicos na captação para o pré-condicionamento da água bruta durante o percurso pela adutora até a ETA, portanto não haverá riscos de acidentes com o transporte, armazenamento e aplicação desses produtos (alguns deles perigosos) na captação.

Outros resíduos a serem gerados na operação da captação, e os processos de manejo e disposição final dos mesmos preliminarmente previstos, abrangem: a) esgoto doméstico gerado no refeitório, sanitários etc, que deverá ser pré-tratado e disposto em fossa séptica, a distância adequada da margem do reservatório; b) resíduos do tipo domiciliar: restos de alimentos, embalagens, sacos plásticos etc, que deverão ser encaminhados a aterro sanitário; c) resíduos sólidos industriais: estopas e panos sujos com óleo, peças, pilhas, baterias, restos de caixas, embalagens plásticas, papéis, metais etc. Os resíduos sólidos industriais deverão ser classificados em conformidade com a NBR 10.004 e manejados de acordo com as normas. Boa parte deles constituirá, provavelmente, resíduos perigosos, os quais deverão ser separados e encaminhados para aterro industrial licenciado.

A operação das chaminés de equilíbrio de água bruta e água tratada, e dos reservatórios de compensação de água bruta e água tratada não deve gerar efluentes nem resíduos, pois são dispositivos passivos de controle hidráulico.

A estação elevatória de água tratada (EEAT), situada na área da ETA disporá de sistemas similares aos descritos para a EEAB: esgotamento e drenagem do poço de sucção, coleta de

águas de serviço, separador de água e óleo, tratamento do efluente e do lodo, e disposição final adequada dos efluentes e resíduos.

Os serviços de manutenção das instalações do Sistema Produtor envolvem: (i) serviços periódicos de manutenção de rotina, e (ii) obras e serviços de maior porte, sejam de manutenção programada ou em função de problemas emergenciais.

Os serviços periódicos de manutenção de rotina abrangem: (i) roçada, jardinagem, pintura e conservação de cercas, acessos e áreas externas das instalações; (ii) pequenos reparos nas edificações e estruturas; (iii) limpeza, ajustes e troca de peças e componentes dos equipamentos hidráulicos, hidromecânicos, eletromecânicos e elétricos. Os serviços e obras de manutenção de maior porte podem requerer a retirada, transporte e posterior reinstalação de equipamentos pesados, como bombas, comportas, transformadores etc.

Os resíduos líquidos e sólidos que serão gerados nos serviços de manutenção em geral se enquadram em alguma das categorias acima descritas e requerem o mesmo tipo de manejo. As quantidades geradas serão de pequena monta.

Os serviços de manutenção podem gerar outros dois tipos de resíduo, como os vegetais, que podem ser reaproveitados como material orgânico para adubação verde, ou dispostos em aterro sanitário; e os resíduos de construção civil, que devem ser dispostos em aterros habilitados para essa finalidade.

Pela sua localização distante da sede municipal de Ibiúna, a Sabesp não poderá contar com os serviços municipais de coleta de lixo e deverá implementar uma solução própria para a disposição final dos resíduos. O detalhamento dos sistemas de tratamento e a designação das áreas para aterros de resíduos serão estabelecidos no projeto executivo.

Avaliação: Impacto negativo, provável, a longo prazo, permanente, inerente à operação de uma instalação deste tipo, de magnitude pequena e relevância média. O impacto potencial da geração de efluentes e resíduos sólidos é perfeitamente controlável mediante práticas de manejo previstas nas normas da ABNT.

Medidas mitigadoras:

Projeto das instalações de captação e elevatória de água bruta com todos os sistemas, dispositivos e áreas designadas para cada finalidade, requeridos para a contenção de eventuais vazamentos e o adequado manejo de efluentes e resíduos sólidos.
Serviços de remoção periódica e adequada destinação final dos resíduos gerados nessas instalações, abrangendo: (i) aterro sanitário, (ii) aterro de resíduos de construção civil; e (iii) aterro industrial habilitado a receber produtos perigosos (coordenado com o sistema utilizado pela Sabesp).
Implementação de rotinas e procedimentos apropriados para o manejo, tratamento e disposição final de efluentes e resíduos sólidos, com periódico controle e monitoramento dos processos. O Programa de Controle dos Impactos da Operação contemplará essas medidas.

• RISCOS ASSOCIADOS À OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO DA ETA; GERAÇÃO DE LODOS

Análise: A ETA do Sistema Produtor São Lourenço, projetada para tratar até 6,0 m³/s de água, será implantada em terreno de 28 ha, ocupará uma área bruta de cerca de 20 ha e constituirá uma instalação industrial de grande porte.

As operações na ETA ficarão confinadas ao interior das instalações e devem causar impactos limitados, pois gerarão quantidades relativamente pequenas de emissões, efluentes e resíduos sólidos.

O processo prevê a recuperação e reaproveitamento da água de lavagem dos filtros e das águas separadas no processo de tratamento dos lodos. Esta medida representa economia de água, eficiência no uso do recurso natural, economia de energia e eliminação de uma fonte potencial de efluentes líquidos.

Os resíduos a serem gerados na operação e manutenção da ETA, e os processos de tratamento e disposição final dos mesmos preliminarmente previstos, abrangem:

- Esgoto doméstico gerado no refeitório, sanitários etc., bem como, águas de lavagem de pisos e instalações. Será lançado na rede coletora de esgotos da Sabesp que passa pelo local; caso necessário, a rede será estendida para atender a ETA. Caso a ETA fique distante da área servida por rede coletora, o esgoto doméstico será tratado em fossa séptica ou em ETE compacta, a definir no projeto executivo.
- Resíduos do tipo domiciliar: restos de alimentos, embalagens, sacos plásticos, etc. Estes resíduos serão recolhidos pelo sistema municipal de limpeza urbana, ou encaminhados a aterro sanitário.
- Resíduos sólidos industriais: estopas e panos sujos com óleo, peças, pilhas, baterias, restos de caixas, embalagens plásticas, papéis, metais, etc. Os resíduos sólidos industriais deverão ser classificados em conformidade com a NBR 10.004 e manejados de acordo com as normas. Boa parte deles constituirá, provavelmente, resíduos perigosos, os quais deverão ser separados e encaminhados para aterro industrial licenciado.
- Resíduos de construção civil, provenientes de serviços e obras de manutenção das instalações da ETA. Estes resíduos deverão ser dispostos em aterros habilitados para essa finalidade.

O projeto conceitual do sistema de tratamento na ETA prevê o processamento local dos lodos gerados nos decantadores e na recuperação da água de lavagem dos filtros, mediante processos de homogeneização e regularização, adensamento, desaguamento e secagem natural. A produção de lodos é estimada em 10,4 t/dia de matéria seca (para $Q = 6 \text{ m}^3/\text{s}$) com volume de 12,6 m^3/dia (18% de umidade).

Os lodos de decantadores contêm níveis elevados de Fe, Mn, Al e outras substâncias que impedem sua disposição em aterros de inertes, conforme a norma NBR 10.004 – Resíduos Sólidos. A destinação final das tortas de lodos secos está em estudo pela Sabesp. Alternativamente, os lodos apenas homogeneizados e regularizados, com teor médio de 0,5-0,7% de matéria seca (vazão ~ 20 l/s) poderão ser bombeados até um coletor de esgotos sanitários para encaminhamento à ETE de Barueri.

Avaliação: Impacto negativo, provável, a longo prazo, localizado, permanente, de média magnitude e alta relevância.

Medidas mitigadoras:

Projeto das instalações da ETA com todos os sistemas, dispositivos e áreas designadas para cada finalidade, requeridos para o adequado manejo de efluentes, resíduos sólidos e lodos do processo de tratamento de água.
Implementação de rotinas e procedimentos apropriados para o manejo, tratamento e disposição final de efluentes e resíduos sólidos, com periódico controle e monitoramento dos processos.
O Programa de Controle dos Impactos da Operação contempla essas medidas.

• RISCO DE ACIDENTES COM PRODUTOS QUÍMICOS PERIGOSOS

Análise: O risco de contaminação por acidentes com produtos perigosos é mínimo ao longo do traçado do sistema produtor, e limitado basicamente a eventuais vazamentos ou derramamentos de:

- óleos lubrificantes utilizados: (i) nas bombas das estações elevatórias (EEAB e EEAT), (ii) nas comportas e equipamentos hidromecânicos da captação, (iii) nas caixas de válvulas nos dispositivos de controle de vazão e pressão, (iv) nas bombas das elevatórias menores e booster de sub-adutoras, e (v) nos equipamentos da ETA;
- óleos dos transformadores das subestações de energia elétrica;
- óleo diesel de geradores de emergência, instalados em cada unidade de operação.

O óleo que eventualmente vazar oferece risco de contaminação local do solo em volta da instalação e, caso o vazamento seja de maior proporção, há o risco de atingir cursos de água próximos (a represa Cachoeira do França, no caso da captação e EEAB).

Esses sistemas são projetados de forma a funcionar de forma permanente sem falhas ao longo de sua vida útil, e com dispositivos de proteção de permitem a contenção de eventuais vazamentos de óleo. Desta forma, embora o risco exista, considera-se que ele é mínimo e que os dispositivos implantados e os procedimentos em vigor permitem controlar rapidamente qualquer evento accidental.

Na ETA, o sistema de tratamento de água requer a aplicação de produtos químicos, vários dos quais constituem produtos perigosos, classificados como tais na legislação, com destaque para o cloro.

Os principais insumos a serem utilizados na ETA são: (i) produtos químicos coadjuvantes da coagulação (sulfato de alumínio, sulfato férrico ou policloreto de alumínio, a definir no projeto executivo), (ii) produtos para condicionamento complementar da água filtrada (cloro líquido para desinfecção, ácido fluorsilícico para fluoretação e hidróxido de sódio ou cal virgem para correção do pH final), e (iii) polímeros coadjuvantes do adensamento dos lodos e agentes oxidantes (peróxido de hidrogênio ou ácido periacético).

As operações de transporte, armazenamento, manuseio e aplicação desses produtos perigosos gera o risco da ocorrência de acidentes, os quais podem afetar: (i) em primeiro lugar, os trabalhadores que lidam com esses produtos ou trabalham nos ambientes próximos; (ii) população vizinha às plantas ou ao local do acidente, no caso de vazamento de nuvem tóxica (caso do cloro gasoso, por exemplo); (iii) o meio ambiente: o solo no local do acidente e, em especial, os cursos de água à jusante e a fauna aquática, no caso de derramamento de líquidos.

A Norma Técnica P4.261 da Cetesb (Manual de orientação para elaboração de estudos de análise de riscos) estabelece os critérios para avaliação do risco de acidentes com produtos perigosos. O Cloro constitui a substância-tipo para a classe IV, que abrange os produtos com maior grau de periculosidade. De acordo com essa Norma, a Sabesp não precisará elaborar Estudo de Análise de Riscos específico para a ETA São Lourenço, pois a distância do depósito de Cloro à população fixa mais próxima (a ocupação existente na estrada dos Pereiras, a pouco mais de 600m) é maior ou igual que a Distância Segura para vazamento accidental em tanque de cloro de 20 ton, que é de 593m.

O manejo de produtos perigosos, a prevenção de acidentes e a ação em emergências constituem atividades amplamente normatizadas, controladas e fiscalizadas nas diversas etapas de produção, transporte, armazenamento, consumo e descarte desses produtos, mediante atuação coordenada de uma multiplicidade de instituições públicas e privadas.

A Sabesp, maior empresa de saneamento do país, opera diversas instalações de tratamento de água de porte similar às previstas no SPSL e maiores, e atua rotineiramente de acordo com as normas vigentes nesta área.

Os riscos de ocorrência de incidentes e acidentes com produtos perigosos existem, mas as medidas preventivas em vigor reduzem o grau de risco para níveis baixos e limitam a abrangência dos potenciais danos, assegurando pronta e eficaz resposta a situações de emergência.

Avaliação: Risco de impacto negativo, possível, a longo prazo, localizado, temporário, irreversível, de pequena a média magnitude e alta relevância.

Medidas mitigadoras:

O Programa de Controle dos Impactos na Operação e o Programa de Gerenciamento de Riscos na Operação prevêem a aplicação das normas que regulam o manejo de produtos perigosos, conforme já instituído nas rotinas operacionais da Sabesp.

• **EMISSÃO DE RUÍDOS E VIBRAÇÕES**

Análise: A operação de alguns equipamentos de grande porte, como as bombas das estações elevatórias, transformadores de alta potência e válvulas redutoras de pressão pode produzir níveis de ruído e vibração relativamente elevados, porém compatíveis com o ambiente interno de uma instalação industrial. Estas emissões são praticamente

permanentes, com algumas variações em função do regime de operação dos equipamentos. A operação de adutora enterrada não produz ruído nem vibração perceptível na superfície do terreno.

Analisa-se a seguir a situação no entorno dos locais de implantação de tais equipamentos, que é onde este impacto potencial pode ocorrer:

- EEAB, junto à captação: não há ocupação humana em raio de 600 m da futura instalação, sendo que o reservatório Cachoeira do França e fragmentos de vegetação preservada em áreas próximas limitam possíveis ocupações futuras. Não há impacto.

- ETA e EEAT: praticamente não há ocupação em raio de 600 m da futura instalação. A única ocupação lindeira é um sítio (haras) lindeiro, na estrada da Escola Agrícola, situado a pouco mais de 300 m das bombas da EEAT. Possibilidade mínima de impacto.

Ruído ambiente medido em período diurno junto ao haras: $Leq = 45,3 \text{ dB(A)}$

Ruído ambiente medido em período diurno junto a Escola Municipal, na rua Paulino Vaz, a 600 m da EEAT: $Leq = 45,1 \text{ dB(A)}$

- EEs para recalque aos reservatórios de Caucaia do Alto e Vargem Grande Paulista, situadas atrás da Chaminé de Equilíbrio de Água Tratada: as bombas destas elevatórias são de pequeno porte, com emissões potenciais de ruído e vibração muito menores que as da EEAB e EEAT. Há imóveis comerciais a cerca de 70 m das futuras EEs, do outro lado da estrada de Caucaia, e o condomínio residencial Los Alamos em terreno próximo, cujo limite situa-se a cerca de 170 m das EEs. Possibilidade mínima de impacto.

Ruído ambiente medido em período diurno na estrada das Palmeiras, junto ao limite do condomínio Los Alamos: $Leq = 44,7 \text{ dB(A)}$

- Booster da sub-adutora Cotia Atalaia, situado na estrada Boa Vista, próximo ao desemboque do túnel da AAT: bombas de pequeno porte. Não há ocupação humana em raio de 350 m da futura instalação. Possibilidade mínima de impacto.

Ruído ambiente medido em período diurno na estrada Boa Vista, próximo ao local do futuro booster: $Leq = 41,9 \text{ dB(A)}$

- Caixa de válvulas redutoras de pressão na entrada do Reservatório Granja Carolina: dispositivo enterrado, com baixa emissão de ruído e vibração. Estará situado junto da estrada principal de acesso ao futuro condomínio Granja Carolina. Não há impacto.
- Caixa de válvulas redutoras de pressão na derivação para interligação com a adutora do Baixo Cotia: dispositivo enterrado, com baixa emissão de ruído e eventual emissão de vibração. Estará situado na margem da av. José Dias da Silva, nova estrada de pista dupla, em área sem ocupação. As ocupações mais próximas situam-se a pouco mais de 100 m. Possibilidade mínima de impacto.
- Caixa de válvulas redutoras de pressão na AAT em 1200 mm: dispositivo enterrado, com baixa emissão de ruído e eventual emissão de vibração. Estará situado em área sem ocupação, entre a ETE Barueri e a Linha 8 da CPTM. Não há impacto.

As emissões de ruído e vibração dos equipamentos em pauta não são particularmente altas, e o projeto básico do SPSL prevê a localização desses dispositivos em locais afastados de ocupação humana, o que reduz ao mínimo a possibilidade de ocorrerem incômodos a usos próximos pela operação desses equipamentos.

As medições realizadas, com acompanhamento da equipe da Cetesb mostram que os locais próximos às instalações apresentam níveis muito baixos de ruído ambiente, típicos de ambientes rurais quase sem ocupação. Esses valores constituirão a linha de base para o futuro monitoramento.

Na fase de operação do SPSL, os níveis de ruído em áreas externas às referidas instalações deverão atender os limites prescritos na NBR 10.151 para cada tipologia de uso do solo. Da

mesma forma, os níveis de vibração deverão atender os limites estabelecidos na Decisão de Diretoria Cetesb 215-2007-E.

Avaliação: Impacto negativo, possível (probabilidade baixa), a médio e longo prazo, localizado, reversível, permanente, de magnitude muito pequena e relevância baixa.

Medidas mitigadoras:

Após a entrada em operação do Sistema Produtor, a Sabesp realizará monitoramento dos níveis de ruído e vibração em áreas vizinhas às instalações do SPSL, para verificar o grau de alteração causado pela operação dos equipamentos.

No caso eventual de verificar-se alguma não-conformidade ou incômodo à população vizinha, a Sabesp implementará medidas para redução das emissões de ruído ou vibração que permitam o atendimento dos parâmetros legais.

• **RESTRIÇÃO DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO NA FAIXA DE SERVIDÃO**

Análise: Uma faixa de servidão permanente, com cerca de 8,50m de largura será instalada nos trechos de adutora fora de vias públicas. Essa faixa não requer a conformação de camadas de pavimento nem o seu cascalhamento, mas deve permitir a circulação de veículos da Sabesp para inspeção e manutenção da adutora.

Essa faixa admite a continuidade de usos do solo pelo proprietário para jardins, pastagens e circulação interna. A restrição consiste na proibição de: (i) plantio de árvores de porte de qualquer tipo, em função do sistema radicular; (ii) execução de qualquer tipo de construções ou edificações; (iii) a execução de poços, a cravação de postes ou estacas ou qualquer tipo de escavações; (iv) o uso de arados de grades profundas; e (v) a realização de queimadas na faixa de servidão.

A faixa de segurança da linha de transmissão, com 30 m de largura, também ficará sujeita a restrições (edificações que impliquem na permanência de pessoas). O proprietário poderá continuar a utilizar essa faixa para culturas, plantios, pastagens, açudes e circulação interna, admitida a construção de muros, cercas e alambrados.

As maiores faixas de servidão do projeto estão contidas dentro de propriedades rurais, em áreas de pastagens que não terão restrições significativas.

Avaliação: Impacto negativo, certo, a curto prazo, localizado, permanente, de pequena magnitude e baixa relevância.

Medidas mitigadoras:

A mitigação desse impacto é feita na etapa de implantação, mediante a indenização ao proprietário como compensação financeira pelas restrições de uso no terreno de sua propriedade (Programa de Obtenção e Liberação de Áreas).

• **MANUTENÇÃO DA ADUTORA**

Análise: Em face de suas características de obra enterrada ou subterrânea, de difícil acesso, a adutora (e subadutoras) é projetada e construída para funcionar com um mínimo de manutenção. A existência de linha única implica também que, em caso de necessidade de obra emergencial de reparo de estrutura ou substituição de trecho de tubulação, o Sistema Produtor deve parar de funcionar enquanto se providencia um *bypass* ou se conserta o trecho afetado.

Qualquer inspeção ou conserto em trecho de adutora enterrada requer a reabertura da vala e a escavação cuidadosa no entorno do tubo.

No caso de trechos em faixa de servidão (a minoria), os trabalhos podem ser executados com perturbação mínima do entorno. No caso mais freqüente de adutora sob via pública, os serviços emergenciais de escavação e conserto do tubo requerem a reinstalação de esquema de obra similar ao utilizado na construção, com interdição parcial da via e desvio provisório do tráfego em faixa única, alternadamente, por uma área lateral à estrada.

Os impactos decorrentes desta intervenção são similares aos discutidos para a etapa de construção e, dependendo do local, abrangem: problemas de erosão, assoreamento de cursos de água, supressão de vegetação, eventual afetação de margens e leito de córregos, risco de poluição de solos e águas, perturbação do tráfego de veículos, etc.

A principal diferença com a etapa de construção é que, na etapa de operação, esse tipo de problema ocorre muito esporadicamente e em um ponto específico, requerendo uma obra emergencial localizada de curtíssima duração, com impacto também localizado, temporário e de pequena magnitude.

Podem ocorrer também situações de solapamento ou desestabilização da estrutura de terra que sustenta a adutora, mas sem o rompimento do tubo. Por exemplo: (i) enxurrada em curso de água que deixe o tubo à mostra e/ou pendurado dos extremos, sem apoio no chão; (ii) desbarrancamento de trecho de estrada que deixe o tubo sem cobertura e até sem apoio.

Nesses casos, requiere-se a execução de obra emergencial de reconstrução da travessia ou do trecho de estrada, com os reforços estruturais necessários para manter a estabilidade, mesmo sob condições críticas.

No caso de necessidade de manutenção em trechos de adutora instalados sob rodovias, os transtornos temporários ao tráfego podem ser de maior magnitude.

Nota: A avaliação refere-se ao impacto ambiental do conserto do sistema, e não ao risco de interrupção do funcionamento do Sistema Produtor.

Avaliação: Risco permanente de ocorrer impacto ambiental negativo, inerente à operação de sistema de adução em adutora enterrada, de magnitude pequena e relevância baixa.

Medidas mitigadoras: Conforme procedimento padrão da Sabesp, o Programa de Controle Ambiental de Operação deverá contemplar:

Inspeção periódica e sistemática do estado de conservação da faixa ao longo do traçado da adutora e subadutoras.
Manutenção de equipes, máquinas, equipamentos, tubos, materiais e peças sobressalentes de prontidão para resposta imediata a situações emergenciais para reparos no sistema de adução.

- **AUMENTO DA OFERTA DE ÁGUA PARA O SISTEMA INTEGRADO DE ABASTECIMENTO PÚBLICO DA RMSP**

Análise: O confronto das projeções de demanda de água para o sistema integrado da RMSP com a oferta firme real dos mananciais em operação mais as ampliações comprometidas, indica o incremento progressivo do déficit atual de produção, concentrado principalmente nos setores oeste, noroeste e sudoeste da RMSP.

O Plano Diretor de Água (2005) e as revisões mais recentes do planejamento da Sabesp prevêem atender essa demanda com a entrada em operação do Sistema Produtor São Lourenço em 2017, com vazão média anual de 4,7 m³/s e vazão máxima diária de 6 m³/s. A vazão será entregue em vários pontos de interligação com o SIM existente na zona oeste da RMSP, permitindo deslocar parte da vazão do Sistema Cantareira para atender a zona noroeste da RMSP, também com déficit crescente.

A situação de escassez projetada será revertida com a entrada em operação do SPSL, permitindo o atendimento de cerca de 1,5 milhões de habitantes a partir de 2017 e evitando o risco crescente de interrupções de fornecimento.

Avaliação: Impacto positivo, permanente, disperso, a médio e longo prazo, ocasionado pelo SPSL, irreversível, de grande magnitude e alta relevância.

Medidas mitigadoras: Não se aplica.

- **REDUÇÃO DA VAZÃO DISPONÍVEL NO RIO JUQUIÁ A JUSANTE DA UHE FRANÇA**

Análise: A operação do SPSL implicará na redução de 4,7 m³/s na vazão média anual disponível no rio Juquiá a jusante da usina de França. Essa redução de vazão afetará os

reservatórios de Fumaça, Barra, Porto Raso, Alecrim e Serraria, o trecho de planície do rio Juquiá e o rio Ribeira do Iguape, a jusante da foz do Juquiá. Obviamente, a captação do SPSL em nada afetará as vazões de afluentes do rio Juquiá. O principal impacto é a redução da geração hidrelétrica, tratado adiante.

Essa redução de vazão é da ordem de 17% da vazão média na UHE França (27,4 m³/s) e menos de 10% no baixo curso do rio Juquiá. A redução na disponibilidade pode ser tratada apenas em termos de vazão média, pois o reservatório de Cachoeira do França dispõe de grande capacidade de regularização, e as vazões mínimas no baixo curso estão determinadas pelo regime horário de geração de energia nas 6 UHEs da CBA.

A disponibilidade hídrica no baixo Juquiá e no Ribeira do Iguape é muito maior que as demandas decorrentes dos usos da água no trecho, e a redução prevista não afetará qualquer uso da água na região.

No trecho entre as UHEs França e Serraria, a maior parte da extensão linear do rio Juquiá é formada pelos reservatórios das 5 usinas. Como estes reservatórios operam basicamente à fio d'água, a pequena redução de vazão não alterará os níveis de água e, portanto, tampouco os processos bióticos que ocorrem nas margens, na interface terra-água.

O tempo de trânsito nos 5 reservatórios a jusante de França terá um aumento proporcionalmente igual à redução de vazão em cada usina, na faixa de 10-17%. Todos eles são reservatórios relativamente pequenos que operam a fio d'água, com área entre 150ha (Porto Raso e Alecrim) e 520ha (Fumaça); em comparação, França tem 1.270ha. Essa redução de vazão e aumento do tempo de trânsito não deverá causar qualquer alteração significativa no regime hidráulico, na eventual estratificação térmica (se houver), nem nas condições ecológicas desses reservatórios. Tampouco no baixo curso do rio Juquiá.

Avaliação: Impacto negativo mínimo, certo, a médio e longo prazo, reversível. Não deve ter influência nos usos da água nem nas condições ecológicas dos reservatórios a jusante ou do baixo rio Juquiá.

Medidas Mitigadoras: Não são necessárias.

- **REDUÇÃO NA GERAÇÃO DE ENERGIA NAS UHEs DA CBA**

Análise: A CBA detém a concessão do aproveitamento hidrelétrico de uma seqüência de 6 UHEs instaladas no rio Juquiá que aproveitam todo o potencial hidráulico do rio entre a borda do planalto (reservatório Cachoeira do França NA = 623-640m) e a planície do rio Ribeira do Iguape. Decreto Federal renovou a concessão das usinas a CBA até 2016, para uso próprio da empresa, com a ressalva da derivação de até 4,7 m³/s do Alto Juquiá para abastecimento da RMSP.

As UHEs da CBA foram dimensionadas e construídas décadas atrás para aproveitar toda a vazão do rio Juquiá (a UHE de França não tem vertido por décadas). Como a empresa é autoprodutor (utiliza a energia como insumo na produção de alumínio), ela não está sujeita às regras de comercialização de energia firme, nem ao despacho centralizado de carga estabelecido pelo Operador Nacional do Sistema, e tem condições técnicas de aproveitar economicamente toda a energia gerada, complementando suas necessidades com autoprodução em outras usinas e compras no mercado. Portanto, enquanto a Sabesp não efetivar a derivação dos 4,7 m³/s, a CBA utiliza toda a vazão natural da bacia para geração e economiza o custo da compra de uma quantidade equivalente de energia no mercado. Todo funciona como se a bacia estivesse, por anos a fio, em uma situação hidrológica favorável de vazões altas.

Quando a Sabesp começar a exercer o direito de reversão de águas do Alto Juquiá para abastecimento da RMSP, a energia gerada nas UHEs da CBA diminuirá proporcionalmente aos volumes totais derivados. Com isso, a CBA deixará de usufruir o "plus" de vazões que vinha utilizando e terá de gerar em outras usinas, ou adquirir no mercado energia equivalente, com um custo econômico.

Toda a situação é perfeitamente legal: (i) nada limita o direito da CBA de gerar energia com toda a água que aflui às turbinas, enquanto a Sabesp não derivar a vazão prevista para abastecimento da RMSP; (ii) a Sabesp tem o direito assegurado de derivar essa vazão; e (iii) a CBA não pode reclamar por um suposto prejuízo econômico quando a derivação se efetivar, pois ela apenas deixará de usufruir uma situação temporária favorável.

Em termos socioeconômicos globais (para a sociedade como um todo), a redução do potencial de geração nas usinas significaria a perda de um valor econômico, e como tal constituiria um impacto negativo. Entretanto, isso não é assim, pois esse potencial energético não é perdido, pois ele será restituído na bacia do Alto Tietê (em cota até mais alta que a original) e ficará disponível para geração em outra cascata de usinas (vide “Aumento do potencial hidrelétrico na bacia do Alto Tietê”).

Avaliação: Para a CBA: Impacto negativo, certo, a médio e longo prazo, permanente, de média magnitude e relevância, já previsto no contrato de concessão das usinas. Para a sociedade como um todo: Impacto neutro, permanente, de média magnitude e relevância.

Medidas mitigadoras: Não se aplica.

• REDUÇÃO DA COMPENSAÇÃO FINANCEIRA AOS MUNICÍPIOS COM UHES

Análise: A redução da geração de energia nas 6 UHes da CBA no rio Juquiá causará uma redução proporcional no valor da compensação financeira paga aos municípios pelo uso de recursos hídricos para geração hidrelétrica. Essa redução afetará os municípios de Juquitiba, Ibiúna, Tapiraí, Miracatu e Juquiá.

O valor da redução é estimado em cerca de R\$ 20-25 mil por ano para cada uma das 6 usinas, não representando um valor significativo, mesmo para os pequenos municípios.

Essa redução no fluxo financeiro é decorrência natural do direito de reversão de águas do Alto Juquiá para abastecimento da RMSP, assegurado no Decreto Federal de concessão à CBA, e não constitui fato novo que obrigue a Sabesp a implementar compensações.

Os valores que a Sabesp pagará pelo uso da água a ser revertida, na casa de alguns milhões de reais por ano, ultrapassam em muito o valor total de redução da compensação financeira, que é da ordem de R\$ 120-150 mil por ano.

O estado de São Paulo também deixará de receber valor igual a esse (~ R\$ 120-150 mil por ano), pois 45% da compensação cabe aos estados e 45% aos municípios. Entretanto, o Estado receberá de volta parte desse recurso pelo acréscimo de geração nas UHes ao longo dos rios Tietê e Paraná (ver “Aumento de Disponibilidade Hídrica e do Potencial Hidrelétrico na Bacia do Rio Tietê”). A recuperação não será total, pois a compensação financeira nas usinas do rio Paraná é rateada com o estado de MS, e as UHes de Itaipu e Yaciretá não geram compensação para o estado de SP.

Avaliação: Impacto negativo, de pequena magnitude e média relevância, especialmente no relacionamento da Sabesp com os pequenos municípios do Vale do Ribeira.

Medidas Mitigadoras:

Não há obrigação legal de compensação dessa redução nas receitas municipais.

O Comitê da Bacia do Ribeira deveria considerar os municípios afetados pela redução na compensação financeira na alocação dos investimentos que serão financiados com os recursos a serem pagos pela Sabesp a título de Pagamento pelo Uso da Água do Alto Juquiá.

• AUMENTO DA DISPONIBILIDADE HÍDRICA E DO POTENCIAL HIDRELÉTRICO NA BACIA DO RIO TIETÊ

Análise: As áreas urbanas que serão atendidas pelo SPSL estão todas localizadas na bacia do rio Tietê. Assim, toda a água produzida pelo Sistema Produtor retornará à bacia do Tietê como esgoto (vazão efetivamente utilizada pelos consumidores) ou como recarga do lençol freático que alimenta os rios da bacia (a parcela de perdas na distribuição).

Isto significará um acréscimo de cerca de 4,7 m³/s em média anual à vazão do rio Tietê, a maior parte do qual na seção da barragem de Pirapora, que delimita a bacia do Alto Tietê (as vazões distribuídas em Caucaia do Alto e Vargem Grande Paulista retornarão à bacia do rio Sorocaba / Médio Tietê). Este acréscimo de vazão em cota próxima de 700m contém um potencial energético significativo que ficará disponível para geração nas UHEs existentes no sistema hídrico, seja ao longo dos rios Tietê e Paraná, seja na UHE Henry Borden no caso de reversão para o reservatório Billings.

O aumento do potencial hidrelétrico da bacia do Alto Tietê será uma consequência involuntária da produção de água pela Sabesp por meio de reversão do Alto Juquiá. A Sabesp não tem qualquer controle sobre o valor energético e econômico adicionado ao sistema hídrico do Alto Tietê, uma vez que o potencial energético pertence à União e está regulado por legislação federal aplicada pela ANEEL.

Mesmo que os órgãos competentes não adotem nenhuma ação institucional ao respeito, esse acréscimo de vazão passará naturalmente pelas turbinas das UHEs à jusante e aumentará a energia produzida pelas concessionárias AES Tietê, CESP e Itaipu Binacional.

Para a sociedade como um todo, este ganho de energia é o quase exato reverso da perda de energia que haverá nas usinas da CBA.

Os municípios que recebem compensação financeira pela geração hidrelétrica nessas usinas terão um pequeno aumento no valor que recebem mensalmente. Como se trata de usinas maiores, esse aumento provavelmente passará despercebido.

Avaliação: Para as concessionárias a princípio beneficiadas: Impacto positivo, permanente, de pequena magnitude e baixa relevância (o acréscimo de vazão e geração é pequeno em relação ao porte dos rios e das respectivas usinas). Para a sociedade como um todo: Impacto neutro, permanente.

Medidas mitigadoras: Não se aplica.

• RESTRIÇÕES AO USO DO SOLO NA BACIA DO ALTO JUQUIÁ

Análise: A Lei de Proteção de Mananciais (Lei estadual 9.866/97) estabelece importantes restrições ao uso e ocupação do solo nas bacias de mananciais de interesse regional. O aproveitamento das águas do reservatório Cachoeira do França para abastecimento da RMSP por meio do SPSL determina a inclusão de praticamente 100% do território dos municípios de Juquitiba e São Lourenço da Serra, e parte de Ibiúna na APM.

De fato, como o aproveitamento do Alto Juquiá vem sendo cogitado desde o Plano Hibrace nos anos 60, Juquitiba e São Lourenço estão sujeitos às restrições da primeira lei de proteção de mananciais (Lei 898/75 e Lei 1.172/76) desde meados da década dos 70. Até a aprovação de nova lei específica para a APRM Alto Juquiá / São Lourenço, os dispositivos das leis de 1975/76 continuam em vigência.

A legislação de proteção não somente impede a instalação de atividades potencialmente poluidoras, como também limita o parcelamento do solo e estabelece restrições operacionais que resultam em empecilhos no provimento de infra-estrutura e serviços públicos. Apesar de favoráveis à preservação ambiental, setores representativos da sociedade desses municípios apontam dificuldades reais para o atendimento das múltiplas exigências administrativas e a conseqüente inibição de investimentos públicos e privados, o que relega essa região a um atraso relativo no seu desenvolvimento.

O Projeto do SPSL não traz um impacto novo ao desenvolvimento de Juquitiba e São Lourenço, ele consolida uma situação, pois, de fato, o impacto já vem ocorrendo há 35 anos em função da expectativa em torno do futuro aproveitamento do Alto Juquiá como manancial.

A provável inclusão de parte do território de Ibiúna na futura APRM Alto Juquiá não deve causar modificações a esse município, pois o setor de Ibiúna na bacia de França é ocupado em parte pelo P.E. Jurupará e outra parte constitui área rural ou de produção florestal com

baixíssima ocupação, já sujeito a restrições de ocupação no Plano Diretor. Por outro lado, o município dispõe de extensas áreas potencialmente aptas para atividades urbanas, agropecuárias e industriais, com menor grau de restrição.

A Política Estadual de Recursos Hídricos (Lei Estadual nº 7.663/91) estabelece a proteção de mananciais como política do Estado, determina que os municípios afetados serão objeto de compensação e que, para isso, o Estado de São Paulo promoverá programas de desenvolvimento que beneficiem esses municípios, visando não só o uso múltiplo e a proteção ambiental, como também o desenvolvimento regional integrado.

Avaliação: Impacto negativo, inevitável, de grande magnitude e alta relevância para os municípios de Jucitaba e São Lourenço.

Medidas Mitigadoras:

A Sabesp, no âmbito da sua competência:

- Planeja obras de ampliação e melhoria dos sistemas de água e esgotos de Jucitaba e do sistema de esgotos de São Lourenço;
- Prevê que o sistema de alimentação elétrica da EEAB possa facilitar a ampliação do suprimento de energia elétrica de Jucitaba e São Lourenço;
- Prevê o apoio ao Comitê de Bacia para: (i) a elaboração e implementação do Plano de Desenvolvimento e Proteção Ambiental (PDPA) da bacia do reservatório Cachoeira do França, e (ii) a instituição da Cobrança pelo Uso da Água na bacia;
- Pagará o valor que for fixado na legislação pela derivação de águas do SPSL.

Estas ações devem contribuir para mitigar, em parte, os impactos decorrentes das restrições impostas pela Lei de Proteção de Mananciais. Ações mais amplas de apoio ao desenvolvimento econômico e social dos municípios de Jucitaba e São Lourenço (como previsto na Política Estadual de Recursos Hídricos e reivindicado pelos municípios) seriam da alçada e iniciativa do Governo do Estado e estão fora da competência institucional da Sabesp.

• COMPENSAÇÃO FINANCEIRA PELO USO DO MANANCIAL DO ALTO JUQUIÁ

Análise: A legislação de proteção de mananciais no Alto Juquiá abrange territórios dos municípios de Jucitaba e São Lourenço, "até os limites da RMSP". A futura lei específica da APRM Alto Juquiá, com base na Lei 9.866/97 deverá abranger toda a bacia do reservatório Cachoeira do França, incluindo a porção da bacia pertencente ao município de Ibiúna.

Projeto de Lei Específica da APRM da UGRHI 11 está sendo desenvolvido e discutido pelo Comitê da Bacia Hidrográfica – CBH Ribeira de Iguape / Litoral Sul por meio da Câmara Técnica instituída para esse fim. O empreendimento, ao captar águas dessa área de manancial não aproveitada até o momento concretiza projeto antigo.

Essa captação deverá propiciar a cobrança pela utilização dos recursos hídricos instituída de forma efetiva pela Lei Estadual nº 12.183, de 29/12/2005, e regulamentada pelo Decreto nº 50.667, de 30/03/2006, e pela Deliberação do Conselho Estadual de Recursos Hídricos CRH nº 63, de 04/09/2006.

A cobrança pelo uso da água é política estabelecida e regulamentada no Estado de São Paulo, já aplicada nas bacias do Paraíba do Sul e do Piracicaba, Capivari, Jundiá. Até a entrada em operação do SPSL, muito provavelmente a cobrança já estará sendo aplicada também na bacia do Ribeira do Iguape.

A regulamentação estabelece pré-requisitos, critérios e procedimentos para a instituição da cobrança em cada bacia hidrográfica, dentre os quais: (i) a existência de Plano da Bacia, com Programa Quadrienal de Investimentos; (ii) a realização de estudos econômico-financeiros, para fundamentar a definição dos Preços Unitários Básicos e dos coeficientes de ponderação a utilizar; (iii) a realização de campanha de divulgação e de cadastro de usuários, a partir de ato convocatório do DAEE (+Cetesb e Agência), com posterior validação dos dados; (iv) a deliberação do Comitê da Bacia quanto à proposta de cobrança; (v) a referenda da proposta pelo CRH; (vi) decreto do Governador instituindo a cobrança.

Os valores a serem cobrados pela derivação e consumo (vazão não retornada à própria bacia) dos 4,7 m³/s a serem utilizados pelo SPSL serão fixados por deliberação do Comitê de Bacia, referenda do CRH e decreto do Governador. Os preços cobrados nas duas bacias

onde a cobrança já está operacional permitem estimar que o SPSL deverá pagar algo em torno de R\$ 4-5 milhões por ano.

No caso do SPSL, a cobrança pelo uso da água do Alto Juquiá incidirá sobre 100% da vazão captada, tanto na derivação quanto no consumo, pois toda essa vazão será transposta e não retornará à própria bacia. O valor da Cobrança pelo Uso da Água no SPSL pode ser estimado considerando valores típicos adotados em outras bacias: um valor médio com PUB_{cap} e PUB_{cons} igual a R\$ 0,01 e R\$ 0,02 por m^3 , respectivamente, e todos os fatores de ponderação iguais a 1.

$$\text{Valor médio} = 0,01 + 0,02 = \text{R\$ } 0,03 \text{ por } m^3$$

$$\text{Cobrança} \sim 4,7 \times 86.400 \times 365 \times 0,03 = \text{R\$ } 4,45 \text{ milhões / ano}$$

Esse recurso constituirá importante fonte de financiamento dos programas, projetos e obras previstos no Plano da Bacia do Ribeira do Iguape, especialmente as ações previstas no Alto Juquiá, que é a sub-bacia onde a derivação será realizada. É provável que o SPSL constitua o maior contribuinte individual na bacia do Ribeira. Parcela de até 7,5% desse total (em torno de R\$ 350 mil por ano) poderá ser utilizada para a implantação e custeio administrativo do SIGRH na bacia, ajudando a viabilizar a operacionalização do sistema.

Avaliação: Impacto positivo, de grande magnitude e alta relevância, permanente, que assegura fluxo permanente de recursos ao Comitê de Bacia para promover projetos de proteção e aproveitamento sustentável dos recursos hídricos. A aplicação prioritária dos recursos da cobrança do SPSL em programas, projetos e obras previstos no Plano de Bacia no Alto Juquiá pode contribuir para compensar, em parte, as restrições impostas pela Lei de Proteção dos Mananciais.

Medidas mitigadoras:

Atuação da Sabesp no CBH Ribeira de Iguape / Litoral Sul para promover a implementação do pagamento pelo uso da água na bacia.

8. PLANO DE MANEJO AMBIENTAL

As medidas destinadas à prevenção, mitigação, correção, controle e/ou compensação dos impactos ambientais negativos e à potencialização dos positivos, estão organizadas na forma de um Plano de Manejo Ambiental, constituído por um conjunto de 18 Programas.

8.1 CONCEPÇÃO DO PLANO DE MANEJO AMBIENTAL

Estes 18 Programas, resumidos na **Tabela 8.1** têm por objetivos:

- Organizar de forma eficiente as ações internas da Sabesp relativas à implementação do Plano de Manejo Ambiental e seus programas, assim como à condução do processo de licenciamento ambiental. Esse objetivo será atingido por meio das ações do *Programa de Gestão Ambiental do Empreendimento*.
- Estabelecer procedimentos técnicos e boas práticas a serem adotadas pelas construtoras, visando garantir a qualidade ambiental das atividades de construção, o atendimento à legislação urbana e ambiental, assim como as exigências e recomendações das licenças ambientais. Este objetivo será atendido pelo *Programa de Controle Ambiental da Construção (PCA)*.
- Promover articulações institucionais objetivando: (i) equacionar as interferências do projeto do SPSL com diversas infra-estruturas setoriais; (ii) viabilizar o uso de vias públicas para execução das obras e o suprimento de energia elétrica às instalações, e (iii) viabilizar acordos institucionais com diversas entidades intervenientes. Este objetivo será atendido pelo *Programa de Articulação Institucional*.
- Compensar, na forma da lei, a supressão de vegetação necessária à implantação das obras e instalações do empreendimento, objetivo incluído no *Programa de Manejo e Reposição da Vegetação*.
- Otimizar a inserção urbano-ambiental do empreendimento, e promover a recuperação e tratamento paisagístico das áreas remanescentes da implantação do empreendimento, imprimindo qualidade às faixas de domínio e áreas lindeiras. Este objetivo será atendido pelo *Programa de Recuperação Funcional e Paisagística*.
- Promover as ações de indenização de atividades afetadas, segundo normas legais e o reassentamento de população, no caso de famílias de baixa renda afetadas. Este objetivo será atendido pelos *Programas Obtenção e Liberação de Áreas e de Relocação de População e Atividades Afetadas*.
- Promover canais de comunicação com os vários segmentos populacionais afetados - populações do entorno das obras, etc, de modo a fornecer informações corretas sobre os impactos durante a construção e os benefícios do novo sistema. Este objetivo será alcançado pelo *Programa de Interação e Comunicação Social*.
- Promover o conhecimento e a proteção do patrimônio arqueológico, histórico e cultural em risco de ser afetado pelas obras, objetivo a ser alcançado pelo *Programa de Proteção do Patrimônio*.
- Promover a manutenção da qualidade das águas da bacia do manancial, dependente da manutenção das condições adequadas de ocupação, o que será objetivo dos *Programas de Monitoramento Limnológico e de Qualidade das Águas e de Apoio à Proteção da Qualidade Ambiental da Bacia*.
- Promover o conhecimento e proteção dos recursos de biodiversidade existentes na área de influência do SPSL, objetivo a ser atendido pelo *Programa de Estudos e Proteção da Flora e Fauna Silvestres*.
- Promover o fortalecimento de unidades de conservação existentes na área de influência, na forma da legislação, objetivo do *Programa de Compensação Ambiental*.

- Promover compensações aos municípios da bacia do manancial afetados por impactos indiretos, respondendo às expectativas dos grupos sociais e governamentais, objetivo do *Programa de Apoio aos Municípios*.
- Promover ações que conscientizem a população a preservar o manancial de abastecimento, objetivo do *Programa de Educação Ambiental*.
- Promover o monitoramento das principais alterações ou impactos decorrentes do empreendimento, durante a construção e operação. Este objetivo será alcançado pela implementação do *Programa de Monitoramento Ambiental*.
- Promover o controle de eventuais impactos que possam ocorrer durante a operação do SPSL, objetivo do *Programa de Controle de Impactos da Operação*.
- Finalmente gerenciar riscos na operação do empreendimento, objetivo do *Programa de Gerenciamento de Riscos na Operação*.

TABELA 8.1 - PLANO DE MANEJO AMBIENTAL DO SPSL

Programas	Objetivos Gerais	Responsabilidade pela Execução	Fase do Empreendimento	
			Planejamento e Construção	Operação
1. Gestão Ambiental do Empreendimento	Organizar as ações ambientais associadas ao SPSL e fazer cumprir os programas e as exigências dos órgãos ambientais.	Sabesp	X	-
2. Controle Ambiental da Construção (PAC)	Normas e procedimentos ambientais para execução das obras.	Sabesp - Construtoras	X	-
3. Interação Institucional	Articulações com diversos órgãos setoriais para compatibilizar projetos e viabilizar o SPSL	Sabesp, Projetistas, Construtoras	X	-
4. Obtenção e Liberação de Áreas	Apoiar o processo de desapropriação de imóveis e o remanejamento de população e atividades.	Sabesp	X	-
5. Relocação de População e Atividades Afetadas		Sabesp, em articulação com CDHU	X	-
6. Interação e Comunicação Social	Promover a interação com a população vizinha, mantendo canais de comunicação permanentes com a Sabesp.	Sabesp, em articulação com Prefeituras	X	-
7. Proteção do Patrimônio	Promover o conhecimento e a proteção do patrimônio arqueológico, histórico e cultural na AI das obras	Sabesp, com autorização do IPHAN	X	-
8. Recuperação Funcional e Paisagística	Recuperar as vias utilizadas para as obras e as áreas ocupadas temporariamente, deixando-as em condições similares ou melhor que a original	Sabesp - Construtoras	X	-
9. Manejo e Reposição da Vegetação	Mitigar e compensar os impactos da supressão de vegetação e intervenções em APP.	Sabesp, em articulação com Prefeituras e SMA	X	X
10. Estudos e Proteção da Flora e Fauna Silvestre	Contribuir para o melhor conhecimento e proteção da biodiversidade	Sabesp, em articulação com instituições	X	X
11. Monitoramento Limnológico e de Qualidade das Águas	Acompanhar a situação do manancial, como subsídio para a gestão da bacia	Sabesp	X	X
12. Compensação Ambiental	Compensar os impactos ambientais não mitigáveis do empreendimento	Sabesp, Administração da UC beneficiada	X	X

Programas	Objetivos Gerais	Responsabilidade pela Execução	Fase do Empreendimento	
			Planejamento e Construção	Operação
13. Apoio à Proteção Ambiental da Bacia do Manancial	Contribuir para a manutenção da qualidade ambiental da bacia e da represa, no longo prazo.	Sabesp em articulação com GESP, Prefeituras, Subcomitês de Bacias e ONGs	X	X
14. Apoio aos Municípios	Compensar municípios produtores de água, não beneficiados pelo SPSL e afetados por impactos indiretos	Sabesp em articulação com GESP, Prefeituras, Subcomitês de Bacias e ONGs	X	X
15. Educação Ambiental	Promover ações de conscientização sobre a preservação do manancial	Sabesp, em parceria com instituições	X	X
16. Monitoramento Ambiental	Acompanhar a evolução da qualidade ambiental da área de intervenção.	Sabesp	X	X
17. Controle de Impactos da Operação	Evitar impactos e acidentes com resíduos e efluentes da operação	Sabesp	-	X
18. Gerenciamento de Riscos na Operação	Elaborar, implantar e manter o Plano de Emergência e Brigada de Emergência nas Instalações do SPSL	Sabesp		X

Deve-se ressaltar que a Concessionária de energia será responsável pela definição do traçado final da linha de transmissão, elaboração do projeto de engenharia da LT, aprovação do projeto na ANEEL, elaboração do PBA, obtenção da Licença Ambiental de Instalação (LI) na Cetesb, obtenção das demais licenças e autorizações, construção e operação da linha de transmissão. A Concessionária também assumirá os compromissos relativos à mitigação dos impactos da LT ora delineados no EIA do SPSL, em Plano de Manejo a ser detalhado no PBA da LT, seguindo as diretrizes estabelecidas no EIA e as exigências que forem estabelecidas pela Cetesb para a LT na Licença Prévia.

Os compromissos de medidas relativas a impactos diretos da linha de transmissão serão posteriormente assumidos pela Concessionária de energia elétrica.

8.2 PLANO DE GESTÃO AMBIENTAL

O Plano de Gestão Ambiental tem como objetivos gerais, *desencadear a execução dos* Programas ambientais; *articular* todas as instâncias envolvidas na implementação do Plano de Manejo Ambiental, em *prazos* adequados aos prazos das obras, de modo que suas ações sejam sempre antecipadas em relação à ocorrência dos impactos identificados; e *acompanhar e supervisionar* continuamente o desenvolvimento das obras e dos demais programas, buscando avaliar a eficácia das ações e propor ajustes, sempre que necessário. O *Plano de Gestão Ambiental* tem o seguinte escopo básico:

Módulo 1: Detalhamento do Projeto – Apoio técnico para as atividades de detalhamento do projeto executivo visando incorporar as exigências e recomendações resultantes do processo de licenciamento ambiental do empreendimento.

Módulo 2: Diretrizes e Procedimentos - Preparação de diretrizes, procedimentos e instrumentos técnicos de gestão necessários à implementação dos programas ambientais, ao licenciamento do SPSL e à supervisão ambiental das obras;

Módulo 3: Gestão dos Programas Ambientais - Gestão da implementação dos programas ambientais e acompanhamento do processo de licenciamento ambiental (LI e LO) e das autorizações ambientais complementares (CETESB, DAEE, IPHAN etc.);

Módulo 4: Supervisão Ambiental das Obras - Implementação das atividades de supervisão ambiental das obras durante o período de sua execução.

Módulo 5: Exigências Ambientais às Construtoras - Tanto na licitação como na fase pré-obras, as construtoras deverão considerar critérios ambientais e apresentar Plano de

Controle Ambiental de Obras, ajustado às situações concretas a cada trecho e tipo de obras. A Gestão e a Supervisão Ambiental serão responsáveis por esses procedimentos prévios.

A Concessionária de energia deverá assumir a implementação de atividades e procedimentos específicos previstos no Plano de Gestão Ambiental em relação ao projeto, construção e operação da linha de transmissão.

8.3 PROGRAMA DE CONTROLE AMBIENTAL DA OBRA - PCA

O Programa tem por objetivo estabelecer, e assegurar o cumprimento de especificações técnicas e normas ambientais nas obras de implantação do SPSL, tendo em vista garantir condições ambientais adequadas nas praças de trabalho e áreas de entorno das obras localizadas, das faixas de implantação da adutora, LT, canteiros de obra, áreas de empréstimo e bota-fora, bem como ao longo das rotas que serão utilizadas por caminhões e equipamentos pesados. A meta do Programa é a implantação das obras sem a ocorrência de não-conformidades ambientais, e a solução rápida e eficiente de eventos não previstos que possam surgir no decorrer das obras.

Os benefícios deste Programa se manifestarão na forma de redução dos impactos ao ambiente rural e urbano, áreas de manancial e às populações residentes junto às praças de trabalho, ao longo do traçado da adutora e no entorno das instalações, decorrentes das atividades de construção. O PCA contém as diretrizes e especificações das medidas preventivas, de mitigação e controle ambiental que deverão ser previstas no projeto de engenharia e implementadas durante a construção, para cada uma das operações, serviços e obras com potencial de causar impactos ambientais. Entre outros temas, o PCA definirá especificações para:

- Gestão ambiental das áreas de apoio às obras: diretrizes para localização, instalação e operação de áreas de apoio
- Controle ambiental das obras no sistema viário
- Plano de Gerenciamento de Resíduos
- Gestão das interferências com o entorno urbano
- Controle de ruídos
- Controle de emissões atmosféricas
- Uso de explosivos
- Transporte de pessoal
- Saúde e segurança do trabalho
- Plano de Gerenciamento de Riscos e Plano de Ação em Emergências na Construção
- Educação Ambiental dos trabalhadores e Código de Conduta na Obra.

A Concessionária de energia deverá elaborar o detalhamento de um PCA específico para as obras da linha de transmissão, com base nas diretrizes do EIA e em eventuais exigências da Licença Prévia pretendida, e será responsável pela sua aprovação pela Cetesb (com a emissão de LI para a LT) e pela sua implementação durante a construção da LT.

8.4 PROGRAMA DE INTERAÇÃO INSTITUCIONAL

A implantação e a posterior operação do SPSL desencadeia a necessidade de articulação institucional em três principais tipos de questões:

a) O Subprograma de Compatibilização Técnica de Interferências trata do equacionamento das interferências com infraestruturas setoriais potencialmente afetadas na implantação física do SPSL, tais como vias públicas, linhas de alta tensão, redes de distribuição de energia elétrica, sistemas de drenagem pluvial, iluminação pública, redes de telefonia e transmissão de dados, redes de distribuição de gás, entre outras. O detalhamento dos aspectos de natureza legal, técnica e institucional envolvidos nas intervenções é realizado

durante a elaboração dos projetos básico e executivo, mediante interação institucional com os vários agentes responsáveis, visando compatibilizar os projetos com essas interferências.

b) O Subprograma de Requisitos Setoriais trata das articulações com órgãos tais como DER, ANTT, ARTESP e Concessionárias de rodovias quanto à utilização, travessia e melhorias necessárias no sistema viário de acesso às obras; e com Concessionárias de energia elétrica quanto à implantação de linhas de transmissão e ao suprimento de energia na Captação-EEAB e na ETA-EEAT.

c) O Subprograma de Viabilidade Institucional do SPSL trata das articulações, negociações e compromissos com instituições como: (i) a CBA, quanto aos níveis operacionais do reservatório e o uso da área lindeira para captação; (ii) os comitês de bacias; (iii) os municípios, para obtenção de autorizações de obras, instalação da adutora em vias públicas, plano de circulação viária dos veículos das obras, etc.; (iv) com a SMA, quanto à compensação ambiental, entre outras.

A Concessionária de energia deverá implementar um programa específico de interação institucional para equacionar interferências técnicas e requisitos setoriais relativos à implantação da linha de transmissão.

8.5 PROGRAMA DE OBTENÇÃO E LIBERAÇÃO DE ÁREAS

A liberação de áreas para a implantação das obras requer as seguintes ações prévias:

- Publicação do Decreto de Utilidade Pública das áreas requeridas, estabelecendo: (i) as áreas a desapropriar para as instalações da captação, chaminés de equilíbrio, reservatórios e ETA; (ii) a faixa de ocupação temporária ao longo do traçado das adutoras; (iii) as faixas onde será instituída servidão de passagem.
- Efetuar o cadastro físico dos imóveis afetados por desapropriação, ocupação temporária ou servidão. O cadastro deverá identificar eventuais construções existentes a serem removidas, suas áreas, materiais, condições físicas, vegetação, etc., como insumo para a avaliação econômica, no caso de desapropriação e faixas de servidão, e para fixar as condições de restituição das condições originais, no caso de ocupação temporária.
- Efetuar a pesquisa documental dos imóveis afetados, de modo a verificar a situação legal de propriedade dos mesmos.
- Efetuar a avaliação econômica dos imóveis e benfeitorias a serem desapropriados, a fim de estabelecer valores de referência para as indenizações.

Após a obtenção dessa documentação técnica e legal, a Sabesp iniciará negociações com os proprietários, objetivando acordos de indenização pela desapropriação ou servidão de áreas, pelo valor de mercado, ou ressarcimento pela ocupação temporária. Não havendo possibilidade de acordo, a obtenção das áreas passa para a esfera judicial, para julgamento dos casos eventualmente pendentes.

A Concessionária de energia deverá implementar um programa específico de obtenção e liberação de áreas para a linha de transmissão, o qual deverá seguir as diretrizes gerais de tratamento social e indenização estabelecidas no EIA e e em eventuais exigências da Licença Prévia pretendida.

8.6 PROGRAMA DE RELOCAÇÃO DE POPULAÇÃO E ATIVIDADES AFETADAS

O deslocamento compulsório de moradias de famílias, atividades econômicas, sociais e institucionais, embora limitado neste caso a poucas situações, constitui sempre um dos principais impactos negativos de qualquer empreendimento, sendo necessário adotar política de tratamento adequada a fim de mitigar os efeitos adversos. Assim, este Programa terá como objetivos, paralelamente à obtenção de áreas do programa anterior, (i) promover a relocação assistida ou reassentamento de famílias socialmente vulneráveis; (ii) prestar apoio à reinserção de atividades econômicas.

Embora tenham sido identificados relativamente poucos casos de ocupações afetadas, no desenvolvimento do projeto executivo o número de afetações poderá crescer, na medida do detalhamento das áreas requeridas para as obras. A construção de LT para suprimento de energia ao SPSL também poderá resultar em outros casos de afetação.

As alternativas de tratamento compensatório variarão dependendo da situação patrimonial e socioeconômica da população e atividades afetadas e incluirão soluções tais como: indenização, relocação assistida, reassentamento, apoio à reinserção de atividades econômicas, entre outras.

A Concessionária de energia deverá implementar um programa específico de relocação de população e atividades para a linha de transmissão, o qual deverá seguir as diretrizes gerais estabelecidas no EIA e em eventuais exigências da Licença Prévia pretendida.

8.7 PROGRAMA DE INTERAÇÃO E COMUNICAÇÃO SOCIAL

O processo de interação e comunicação social visa elevar o grau de conhecimento e compreensão da sociedade no âmbito metropolitano e local sobre o sistema a implantar, as características da obra e os benefícios esperados, assim como as implicações e interferências decorrentes da implantação e operação do empreendimento.

Na fase de planejamento, a ênfase será a discussão sobre a necessidade, benefícios e impactos do empreendimento, bem como, as questões de transposição de águas entre bacias e as restrições ao uso do solo e atividades econômicas na bacia do manancial.

Na fase de construção, a ênfase do Programa será para as informações relativas ao cronograma de implantação das obras, da localização das instalações de obras e das áreas que serão diretamente afetadas, desvios de tráfego, critérios de ocupação temporária e remoção de benfeitorias, entre outros, assim como receber e encaminhar as demandas sobre eventuais incômodos à população decorrentes da obra em trechos urbanos.

Na fase de operação, a ênfase será para a orientação quanto aos cuidados com o sistema implantado, evitando danos ou acidentes.

Assim, este Programa envolverá diferentes públicos-alvo, desde entidades e organizações de âmbito metropolitano e regional – Comitês de Bacias, ONGs, Prefeituras – até populações e atividades lindeiras locais.

A Concessionária de energia deverá implementar um programa específico de interação e comunicação social para a linha de transmissão, o qual deverá seguir as diretrizes gerais estabelecidas no EIA e em eventuais exigências da Licença Prévia pretendida.

8.8 PROGRAMA DE PROTEÇÃO DO PATRIMÔNIO ARQUEOLÓGICO, HISTÓRICO E CULTURAL

Este Programa visa: (i) prevenir a ocorrência de danos a bens de valor arqueológico, histórico e cultural eventualmente existentes na área de intervenção; (ii) melhorar o conhecimento desse patrimônio; (iii) documentar e resgatar materiais e informações dos bens identificados, especialmente daqueles que devam ser demolidos para a implantação das obras; e (iv) promover a divulgação pública do patrimônio existente.

O EIA apresenta o Diagnóstico Arqueológico aprovado pelo IPHAN, contendo: (i) a avaliação preliminar do patrimônio existente (mediante vistoria não-interventiva); (ii) a avaliação de impactos; e (iii) as recomendações quanto a programa de prospecções de sub-superfície, resgate de sítios, monitoramento arqueológico das escavações em determinadas obras, documentação do patrimônio histórico e cultural e medidas de divulgação patrimonial.

A Concessionária de energia deverá implementar um programa específico de proteção do patrimônio arqueológico, histórico e cultural para a linha de transmissão, o qual deverá seguir as normas do IPHAN e as diretrizes gerais estabelecidas no EIA e na Licença Prévia.

8.9 PROGRAMA DE RECUPERAÇÃO FUNCIONAL E PAISAGÍSTICA

A implantação do SPSL acarretará alterações significativas ao longo das vias utilizadas para instalação das adutoras: (i) ocupação temporária de áreas adjacentes às vias para compor a faixa de obras, afetando cercas, muros, vegetação, etc. situados na parte frontal das propriedades; (ii) escavação e reaterro de valas ao longo de vias públicas; (iii) afetação de partes de construções, deixando "cicatrices" no meio urbano, situações estas que deverão ser recompostas nas condições originais ou em condições urbanísticas adequadas.

Nas áreas lindeiras à faixa de obras, a Sabesp realizará ações relativas a: (i) reconstrução e recuperação de ruas, estradas vicinais e faixas de rodovias, incluindo a recomposição do sistema de drenagem, taludes laterais, calçadas, fechamentos, canteiros verdes, arborização urbana, etc.; (ii) reconstrução de cercas, muros, vegetação, etc. na parte frontal das propriedades que cederam essas áreas para compor a faixa de obras.

A captação, estação elevatória e ETA serão instalações industriais de porte em meio a paisagens rurais, que também devem receber tratamentos paisagísticos que amenizem impactos na paisagem e às ocupações vizinhas.

A Concessionária de energia deverá implementar um programa específico de recuperação funcional e paisagística para as obras da linha de transmissão, o qual deverá seguir as diretrizes gerais estabelecidas no EIA e em eventuais exigências da Licença Prévia pretendida.

8.10 PROGRAMA DE MANEJO E REPOSIÇÃO DE VEGETAÇÃO

O Código Florestal (Lei Federal 4.771/65), a Lei da Mata Atlântica (Lei Federal 11.428/06), diversas resoluções do CONAMA, instruções normativas do IBAMA e normas legais correlatas em âmbito estadual e de muitos municípios disciplinam as exigências para aprovação da: (i) supressão de bordas e franjas de vegetação; (ii) intervenção em Áreas de Preservação Permanente (APP), e (iii) supressão de exemplares arbóreos isolados, requeridas para execução de obra de utilidade pública, como é o caso do SPSL.

O Programa de Manejo e Reposição de Vegetação compreende as medidas necessárias para o controle, a mitigação e a compensação dos impactos na vegetação decorrentes da implantação do SPSL, de acordo com as normas legais, consubstanciado nos projetos de manejo (supressão autorizada, preservação, transplantes, intervenção em APP) e de compensação (reposição florestal, plantios compensatórios) que forem aprovados pela Cetesb e pelos órgãos municipais competentes.

As intervenções de manejo e reposição de vegetação serão estabelecidas com base no levantamento detalhado e o cadastro da vegetação e das APP que serão efetivamente afetadas pelas obras, conforme ficar definido no projeto executivo.

A Concessionária de energia deverá implementar um programa específico de manejo e reposição de vegetação para as obras da linha de transmissão, o qual deverá seguir as diretrizes gerais estabelecidas no EIA e exigências e recomendações da Licença Prévia pretendida.

8.11 PROGRAMA DE ESTUDOS E PROTEÇÃO DA FLORA E DA FAUNA SILVESTRE

A rica cobertura florestal existente na bacia do Alto Juquiá, interligada a outros grandes blocos remanescentes de mata atlântica em bacias vizinhas constituem recursos naturais de alto interesse para a preservação. Este Programa visa contribuir para: (i) a conservação da biodiversidade em setor relativamente preservado das Serras do Mar e de Paranapiacaba; (ii) melhorar o conhecimento do patrimônio ambiental; (iii) prevenir e minimizar a ocorrência de impactos à flora e à fauna nas áreas de intervenção das obras; (iv) a proteção da qualidade da água do manancial, enquanto fonte do recurso hídrico do futuro SPSL e dos trechos de jusante da bacia do rio Juquiá / Ribeira do Iguape.

Este programa contém medidas tais como: (i) execução de levantamentos e estudos mais detalhados da flora e da fauna silvestre da região; (ii) vistoria prévia e salvamento de

indivíduos de interesse nas áreas que serão objeto de supressão de vegetação arbórea ou aterramento de várzeas; (iii) implementação de dispositivos e procedimentos de obra que minimizem a perda de indivíduos da fauna silvestre; (iv) recomposição pós-obra dos ambientes de forma a manter corredores ecológicos entre fragmentos florestais, especialmente nas APP; (v) execução de estudos comparativos de abundância e diversidade pré e pós-intervenção em áreas selecionadas, visando documentar o grau de perturbação causado pelo empreendimento.

A Sabesp será responsável pelas medidas de monitoramento de flora e fauna, e pela compensação ambiental relativa à Lei Federal N° 9.985/00 para o SPSL como um todo, incluindo em ambos casos os efeitos relativos à LT.

A Concessionária de energia elétrica será responsável pelas ações específicas de mitigação a executar durante a construção e na etapa de operação e manutenção da LT.

8.12 PROGRAMA DE MONITORAMENTO LIMNOLÓGICO E DE QUALIDADE DE ÁGUA

Este Programa visa: (i) acompanhar de forma sistemática as condições limnológicas e de qualidade de água do reservatório e seus formadores; (ii) melhorar o conhecimento do ecossistema aquático e dos processos sazonais que nele ocorrem, como a estratificação, a produção primária, e a diversidade biológica nos vários níveis das cadeias tróficas; (iii) dispor de insumos para planejar estratégias mais eficientes de proteção e manejo do sistema hídrico.

Este programa abrange a realização de campanhas periódicas de medições *in situ* e coletas de amostras de água em diferentes níveis, sedimentos, fito e zooplâncton, bentos e peixes, para análise laboratorial de parâmetros de interesse, bem como estudos específicos do ecossistema aquático.

O programa não se aplica às intervenções da linha de transmissão.

8.13 PROGRAMA DE COMPENSAÇÃO AMBIENTAL

O objetivo deste Programa é instruir o processo de definição, firma de Termo de Compromisso e posterior desembolso e aplicação dos recursos da compensação ambiental em unidade(s) de conservação na área de influência do empreendimento.

Os impactos ambientais negativos e não-mitigáveis da implantação e operação do SPSL deverão ser compensados obedecendo aos preceitos da legislação ambiental, em especial o previsto na Lei n° 9.985/00, que trata das unidades de conservação integrantes do Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC) e dispositivos posteriores, em especial os Decretos Federais n° 4.340/02, e n° 6.848 de 14/05/2009, que regulamentam o cálculo do grau de impacto e o valor da compensação ambiental.

O valor da compensação ambiental pela implantação e operação do SPSL será fixado a partir dos indicadores do impacto gerado pelo empreendimento e das características do ambiente a ser impactado, o que será estabelecido pela Câmara de Compensação Ambiental da SMA a partir das informações contidas no EIA e no presente Programa, atendendo ao Art. 1° do Decreto Federal n° 6.848/09.

A Sabesp será responsável pela compensação ambiental para o SPSL como um todo, incluindo os efeitos relativos à LT.

8.14 PROGRAMA DE APOIO À PROTEÇÃO AMBIENTAL DA BACIA DO MANANCIAL

Este Programa contém ações de responsabilidade da Sabesp, e outras medidas em que a Sabesp pode colaborar mediante parcerias com os órgãos competentes do Governo do Estado, Prefeituras, Comitê da Bacia, agências reguladoras, concessionárias etc., visando à conservação da qualidade ambiental da bacia do Alto Juquiá, de modo a assegurar a proteção no longo prazo da qualidade da água do manancial.

O Programa prevê fornecer ao Comitê da Bacia do Ribeira do Iguape (CBH-RB) apoio técnico e operacional para: (i) viabilizar a elaboração e posterior implementação do Plano

de Desenvolvimento e Proteção Ambiental (PDPA) da bacia do Alto Juquiá, com enfoque de promoção do desenvolvimento sustentável, e (ii) desenvolver as gestões necessárias para a instituição e implementação de Lei Específica para a APRM Alto Juquiá / São Lourenço.

As frentes de ação que a equipe técnica do EIA considera relevantes para a proteção do manancial em uma perspectiva de médio e longo prazo são as seguintes:

- a) Apoio à Complementação dos Planos Diretores Municipais
- b) Apoio à recomposição florestal nas margens de rios e do reservatório
- c) Apoio à gestão do uso e ocupação do solo
- d) Apoio ao controle de descargas poluentes e remediação de situações não-conformes
- e) Prevenção de Descargas Acidentais de Produtos Perigosos.

Se corroborados pelas partes, estas ações podem constituir programas específicos do PDPA ou iniciativas coadjuvantes.

8.15 PROGRAMA DE APOIO AOS MUNICÍPIOS DA BACIA DO MANANCIAL

Este Programa visa promover uma distribuição mais eqüitativa dos benefícios e custos do empreendimento, considerando: (i) que os municípios de Juquitiba e São Lourenço não serão beneficiados com a produção de água do SPSL; e (ii) as restrições impostas ao desenvolvimento desses municípios para a proteção do manancial.

O Programa visa também mitigar: (i) os impactos decorrentes da utilização da cidade de Juquitiba, e em menor grau São Lourenço, como núcleos de apoio urbano às obras; e (ii) os impactos indiretos do afluxo populacional a essas cidades.

A principal ação de responsabilidade direta da Sabesp, como concessionária dos serviços de água e esgotos de Juquitiba e São Lourenço, é a expansão e melhoria dos sistemas de abastecimento de água e a ampliação da coleta, tratamento e adequada disposição final de esgotos nos núcleos urbanos e peri-urbanos de ambos municípios.

Outras medidas consideradas necessárias para a efetiva mitigação dos impactos associados à geração de emprego nas obras e atração de população (*) estão fora da competência institucional da Sabesp (vide discussão na análise de impactos).

(*) Apoio aos municípios para: (i) melhorar a capacidade de gestão das administrações municipais; (ii) ampliar e melhorar os equipamentos e serviços públicos de segurança pública, educação e saúde nas sedes municipais e nos bairros que tenham aumento de população devido às obras; (iii) ampliar a oferta de habitação popular com saneamento.

O Programa delineado abrange três tipos de ações:

- a) Ampliação dos Sistemas de Saneamento Básico em Juquitiba e São Lourenço
- b) Melhoria do Suprimento de Energia Elétrica a Juquitiba e São Lourenço
- c) Capacitação de mão de obra local.

8.16 PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL

O objetivo do Programa é promover processos de Educação Ambiental visando a construção de valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências para a conservação do meio ambiente, a universalização do saneamento e a construção de sociedades sustentáveis. O Programa focalizará especialmente os municípios de Juquitiba, São Lourenço e Ibiúna, intervenientes na bacia do manancial, estendendo a atuação do Programa corporativo de Educação Ambiental PEA-Sabesp.

Os públicos-alvos deste Programa são professores e pessoal da rede de ensino (rede pública municipal, estadual, federal e rede privada), funcionários das prefeituras, lideranças, grupos de mães, entre outros identificados, visando transformá-los em divulgadores e multiplicadores das ações de proteção ambiental junto à sociedade.

As ações buscarão sensibilizar a população alvo sobre os benefícios advindos da proteção do patrimônio ambiental existente na bacia, ressaltando a importância de sua participação na preservação da qualidade ambiental. O Programa buscará estimular a atuação destes multiplicadores e o envolvimento das comunidades através de metodologias participativas, fundamentadas no diálogo e em formas de ação democráticas e cooperativas.

8.17 PROGRAMA DE MONITORAMENTO AMBIENTAL

A legislação ambiental (Resolução CONAMA nº 001/86) estabelece como responsabilidade do empreendedor o acompanhamento sistemático das repercussões ambientais de seus projetos, através da inclusão, no conjunto das ações mitigadoras e compensatórias, de um programa de monitoramento destinado a registrar a evolução de parâmetros síntese dos principais processos e impactos (benéficos e adversos) decorrentes da sua implantação.

O objetivo deste Programa será o de monitorar, ao longo das etapas de construção e início de operação do empreendimento, alguns parâmetros significativos que retratem a evolução da qualidade ambiental na área de influência e permitam avaliar as alterações decorrentes de sua implantação: os benefícios obtidos, os impactos efetivamente ocorridos, a eficácia das medidas mitigadoras e compensatórias adotadas.

Este acompanhamento visa disponibilizar dados e informações qualitativos e quantitativos que caracterizem as transformações provocadas a partir da construção e posterior entrada em operação do SPSL. Os resultados do monitoramento constituirão insumo essencial para orientar a adequada gestão ambiental do empreendimento.

8.18 PROGRAMA DE CONTROLE DOS IMPACTOS AMBIENTAIS NA OPERAÇÃO

O Programa tem por objetivo estabelecer e assegurar o cumprimento de especificações técnicas e normas ambientais nas atividades de operação e manutenção de rotina do SPSL – captação, estações elevatórias, adutoras, túneis, ETA – tendo em vista garantir a qualidade do serviço, a proteção ambiental e a segurança da população vizinha.

A Concessionária de energia elétrica será responsável pelas ações específicas de controle dos impactos ambientais nas atividades de operação e manutenção da LT.

8.19 PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DE RISCOS (PGR) NA OPERAÇÃO

O Programa de Gerenciamento de Riscos abrange as medidas necessárias para minimizar a frequência de ocorrência e as conseqüências de eventuais acidentes com substâncias ou processos perigosos, com base nos cenários acidentais de maior relevância. O PGR inclui o Plano de Ação em Emergências (PAE) com o planejamento detalhado das ações de resposta a acidentes que ofereçam risco à integridade física de pessoas e/ou à qualidade do meio ambiente. O Programa baseia-se na aplicação da Norma Cetesb P4.261/03.

O principal risco químico no SPSL é a utilização de cloro e de outros produtos perigosos no tratamento de água na ETA, situada na zona rural de Caucaia do Alto, Cotia.

A Concessionária de energia elétrica será responsável pelo gerenciamento de riscos nas atividades de operação e manutenção da LT.

9. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Os elementos técnicos apresentados no EIA em termos de: (i) necessidade do empreendimento para abastecimento público de água nos municípios da zona oeste da RMSP; (ii) compatibilidade do empreendimento com as políticas públicas do Estado, particularmente no que diz respeito às áreas de proteção de manancial; (iii) a previsão de implementar um amplo conjunto de medidas mitigadoras e compensatórias para todos os impactos previsíveis; (iv) a previsão de programa de gestão ambiental para assegurar a efetiva implementação das ações e o gerenciamento das interfaces institucionais em questões que extrapolam a competência institucional da Sabesp, indicam que o empreendimento como um todo é ambientalmente viável.

A implantação do SPSL assegurará o abastecimento público de água em condição ótima de regularidade nos municípios de Cotia, Vargem Grande Paulista, Itapevi, Jandira, Barueri, Carapicuíba e Santana de Parnaíba, permitindo superar as deficiências atuais e evitando o risco crescente de interrupções de fornecimento para cerca de 1,43 milhão de habitantes (projeção para 2015). As vazões dos Sistemas Cantareira, Guarapiranga e Alto Cotia hoje aduzidas a esses municípios poderão atender setores de zona norte (Caieiras até Francisco Morato) e da zona Sudoeste (Itapeverica, Embu Guaçu) que hoje apresentam deficiência de suprimento, e atender o crescimento geral das demandas nas suas áreas de influência. Dessa forma, o SPSL permitirá atender o crescimento previsto das demandas do Sistema Integrado Metropolitano até por volta de 2020, já considerando a economia de água decorrente do amplo Programa de Redução de Perdas e Eficiência Energética em execução pela Sabesp. A operação do SPSL permitirá, ainda, a desativação temporária da ETA Baixo Cotia para implantação de projeto de ampliação e reforma previsto pela Sabesp, visando o adequado tratamento das águas do rio Cotia, as quais apresentam elevada variabilidade na sua qualidade pela alta carga de poluição.

Os impactos de maior relevância no ambiente natural, referentes à supressão de vegetação, interferências com APP, e fragmentação de habitats por afetação de bordas e abertura de clareiras em fragmentos florestais em estágio médio de regeneração, terão medidas compensatórias no Programa de Manejo e Reposição de Vegetação, que supre as perdas com vantagem, atendendo às exigências legais vigentes. De acordo com a Lei 9.985/00, os aspectos não-mitigáveis desses impactos, em função de interferências em remanescentes naturais existentes, implicações sobre a fauna e outros impactos inevitáveis sobre a biodiversidade serão compensados mediante apoio ao fortalecimento de unidade de conservação, conforme previsto no Programa de Compensação Ambiental.

Em termos globais, o sistema hidráulico do SPSL deve causar a supressão de 21,1 ha de vegetação natural significativa (estágios inicial e médio, ciliar e de várzea), supressão de 57,5 ha de vegetação antropizada (estágio pioneiro, campos, brejos, arborização etc.), afetação de 8,1 km de bordas e abertura de 0,65 km de clareiras em fragmentos florestais em estágio médio, travessia subterrânea de 110 córregos e interferência e 39,2 ha de APP.

O traçado referencial da linha de transmissão deve causar a supressão de 36,2 ha de vegetação natural significativa (estágios inicial e médio, ciliar e de várzea), supressão de 8,7 ha de vegetação estágio pioneiro, afetação de 6,2 km de bordas e abertura de 6,0 km de clareiras em fragmentos florestais em estágio médio, travessia aérea de 110 córregos e interferência em 20,0 ha de APP.

Cabe observar que os impactos da linha de transmissão para suprimento elétrico da estação elevatória de água bruta (EEAB) (40 km) são maiores que os do conjunto de obras do sistema hidráulico do SPSL, com captação, ETA, instalações auxiliares e 93 km de adutoras, tanto em termos de desmatamento como de deslocamento de população.

Comparativamente a outros empreendimentos metropolitanos de grande porte, o SPSL (93 km de adutora + 40 km de linha de transmissão) apresenta supressão de vegetação natural de magnitude relativamente baixa – 57,3 ha – em proporção ao porte das obras: o trecho Sul do Rodoanel (com 61 km de extensão) requereu a supressão de 459 ha, e o trecho Leste (43,5 km) tem necessidade de supressão de 275 ha de vegetação natural.

Os impactos socioeconômicos decorrem, principalmente, dos transtornos ao tráfego de veículos, à população e atividades lindeiras que serão causados pela execução das obras de assentamento de adutora ao longo de 72,5 km de vias públicas. Grande parte dessa extensão (40,4 km) corresponde à adutora de água bruta, ao longo de estradas vicinais em áreas rurais com ocupação rarefeita, concentrada em alguns bairros rurais. A adutora de água tratada e as subadutoras interferem com 32,1 km de ruas e avenidas urbanas, parte delas com ocupação mais densa.

As estimativas do estudo apontam que cerca de 15,5 mil pessoas moram nas proximidades do traçado, metade das quais população efetivamente lindeira. Somando a população usuária de atividades econômicas e alunos de escolas vizinhas, estima-se que cerca de 41,4 mil pessoas ficarão lindeiras ou no entorno das obras do SPSL, e estarão sujeitas a esses transtornos temporários.

As medidas mitigadoras previstas no Plano de Controle Ambiental da Construção permitirão garantir condições seguras às obras e uma convivência razoável com as atividades cotidianas durante o período de implantação da adutora, minimizando os transtornos temporários da obra à população e atividades lindeiras. O Programa de Interação e Comunicação Social manterá a população informada sobre as intervenções, desvios de tráfego e demais medidas a adotar. As vias públicas utilizadas para implantação da adutora serão devidamente recompostas no final das obras.

As áreas a desapropriar para instalações do sistema produtor (captação, elevatórias, ETA, etc.) abrangem 36,7 ha, em áreas desocupadas. As adutoras requerem cerca de 42,7 ha de faixa de servidão (de 8,50 m de largura) e a faixa de segurança da LT (30m de largura) outras 119,1 ha. Estas faixas admitem a continuidade de usos compatíveis com a presença da tubulação ou dos cabos da LT, conforme o caso. As áreas requeridas, seja para desapropriação ou servidão serão devidamente indenizadas a valor de mercado.

A relocação de população e atividades (a princípio, cerca de 14,9 mil m² de construções, 86 domicílios e usos mistos, e 5 atividades econômicas), terão tratamento compensatório adequado através dos Programas de Indenização e Reassentamento. Após a realização do cadastro socioeconômico dessas atividades, esses programas buscarão responder às necessidades de cada caso e compensar tais impactos. A maior parte das relocações está associada à linha de transmissão. O deslocamento causado pelo sistema hidráulico do SPSL atinge somente 3,4 mil m² de construções, 25 domicílios e usos mistos, e 5 atividades econômicas, um impacto pequeno em relação ao porte do sistema a implantar.

A geração de emprego e animação econômica decorrente das obras de construção do SPSL serão relevantes em Juquitiba e, em menor proporção em São Lourenço. Este boom transitório terá tanto implicações econômicas positivas quanto impactos negativos de atração de população, eventual ocupação desordenada do território, aumento de demanda por serviços públicos e problemas sociais.

A efetiva mitigação deste impacto requereria ações de apoio aos municípios para: a) melhorar a capacidade de gestão das administrações municipais; b) auxiliar na ampliação e melhoria dos equipamentos e serviços públicos nas sedes municipais e nos bairros que tenham aumento de população devido às obras; c) ampliar a oferta de habitação popular com saneamento. Essas ações, seu adequado planejamento e eficaz implementação requereriam a participação articulada de diversos órgãos setoriais do Governo do Estado, que estão fora da competência institucional da Sabesp.

A proteção do manancial no médio e longo prazo requer a instituição de Lei Específica para a APRM Alto Juquiá / São Lourenço, abrangendo também uma porção do município de Ibiúna. A Sabesp participa ativamente do Comitê de Bacia do Ribeira do Iguape / Litoral Sul, e da Câmara Técnica encarregada de preparar o PDPA e a minuta de lei específica. O Programa de Proteção da Bacia do Manancial prevê que a Sabesp fornecerá apoio técnico e operacional para acelerar o atingimento desses objetivos.

As restrições ao uso e ocupação do solo impostas aos municípios de Juquitiba e São Lourenço desde 1975 pela Lei de Proteção de Mananciais constituem limitantes ao

desenvolvimento dessa região, em benefício da população da área conurbada da RMSP, atendida pelo Sistema Integrado Metropolitano (SIM) de Abastecimento de Água, operado pela Sabesp.

A Sabesp, no âmbito da sua competência: (i) planeja obras de ampliação e melhoria dos sistemas isolados de água e esgotos de Jujutiba e do sistema de esgotos de São Lourenço; e (ii) prevê que o sistema de alimentação elétrica da EEAB possa facilitar a ampliação do suprimento de energia elétrica de Jujutiba e São Lourenço.

Estes investimentos em saneamento, e o pagamento pelo uso da água do Alto Juquiá para suprimento do SIM através do SPSL, em valor estimado da ordem de R\$ 4-5 milhões por ano, compensarão em parte as limitações impostas pela Lei de Proteção de Mananciais. O PDPA da bacia também deverá apontar caminhos para o desenvolvimento de atividades econômicas sustentáveis.

Em face deste conjunto de elementos, a equipe técnica responsável pelo EIA / RIMA conclui que o empreendimento Sistema Produtor São Lourenço é ambientalmente viável, sujeito ao cumprimento das medidas preventivas, mitigadoras e compensatórias previstas no Estudo de Impacto Ambiental.

10. EQUIPE TÉCNICA

Físico Guillermo Raul Fernandes d'Oliveira – Coordenação Geral.

Engº Civil Carlos Henrique Aranha – Responsável Técnico. CREA nº 0600573692

Arquiteta Vera Lucia Domingues Pastorelo – Coordenação Estudos do Meio Urbano e Socioeconômico. CREA nº 260272130-1

Geógrafa Marta Arantes Godoy – Coordenação Estudos do Meio Físico, Meio Biótico (Adjunta) e Áreas Protegidas. CREA nº 0600162110

Geógr. Rogério Peter de Camargo - Geoprocessamento e Uso e Ocupação do Solo. CREA nº 5061888558

Bióloga Clarissa de Aquino – Coordenação Estudos e Levantamentos de Vegetação. CRBio nº 20707/01-D

Bióloga Marianna Dixó - Coordenação Estudos de Fauna. CRBio nº 33455/01-D

Bióloga Marina Janzantti Lapenta - Mastofauna. CRBio nº 51623/01-D

Biólogo Rafael Guerra Pimentel - Avifauna. CRBio nº 56133/01-D

Biólogo Celso Henrique de Freitas Parruco – Avifauna. CRBio nº 72277/01-D

Biólogo Pedro Henrique Bernardo - Herpetofauna. CRBio nº 49963/01-D

Biólogo Adalberto Monteiro Junior - Ictiofauna, Ecossistemas Aquáticos. CRBio nº 14581/01

Engº Civil e Engº Químico Ivo de Jesus Teixeira - Qualidade de Água. CREA nº 0600965551

Engª Eliane Reis Charro Quirino - Medições de Ruído. CREA nº 5061554792

Engº Ambiental Lucas de Melo Leite - Apoio Técnico. CREA nº 5063532222

Arquiteto Alexandre Rogério Pittini – Produção Gráfica. CREA nº 5063196520

Jansen Furuta José – Sistema de Informação Geográfica e Produção Gráfica.

Gestora Ambiental Ana Luíza Vargas Gnaspini Monteiro - Apoio Técnico.

Téc. Aderbal de Oliveira Carneiro - Produção Gráfica e Apoio Técnico.

Fuad Jorge – Técnico em Processamento de Dados Meio Socioeconômico.