



Diretoria Metropolitana - M  
Rua Nicolau Gagliardi, 313 – Pinheiros – São Paulo / SP

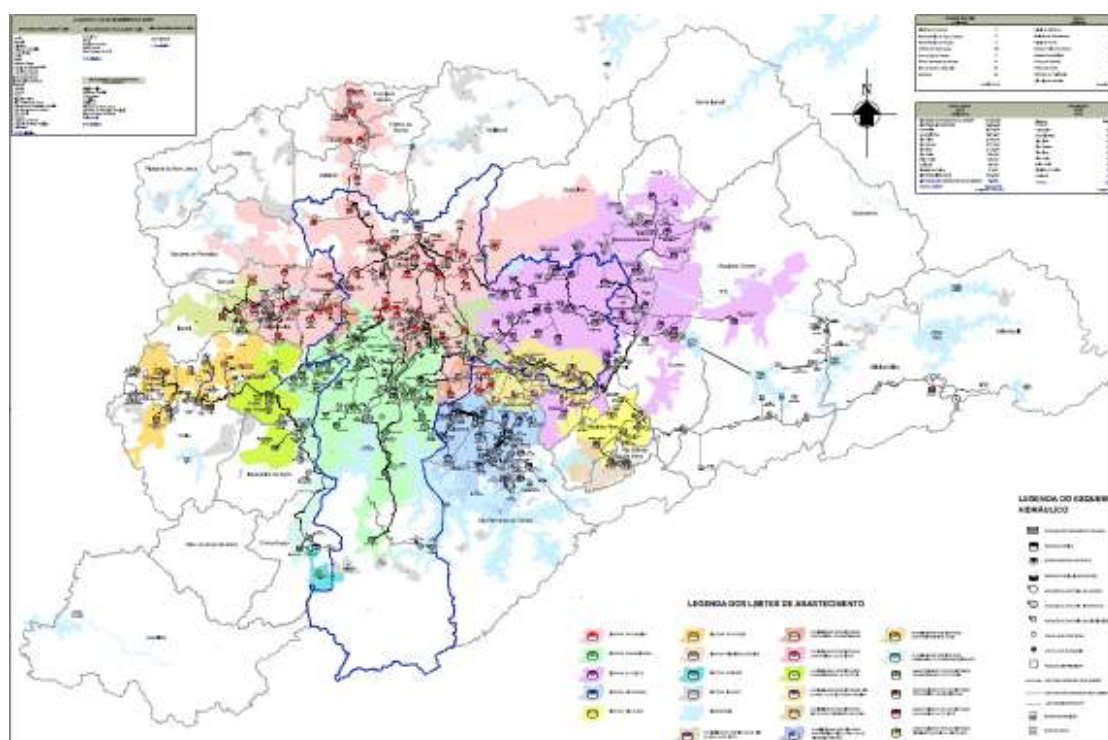
# **Projeção de Demanda Sistema Cantareira**

## Objetivo

Este Relatório apresenta a proposta de vazões de transferência através do Túnel 5 do Sistema Cantareira - ponto de controle entre as Bacias Piracicaba-Capivari-Jundiá (Bacias PCJ) e Alto Tietê - para o período de outubro/2014 a abril/2015.

Para o cálculo das vazões propostas - consideradas a intensidade da crise hídrica e a estratégia adotada para a continuidade do serviço público de abastecimento de água da Região Metropolitana de São Paulo (RMSP) -, foram consideradas as demandas previstas de consumo do conjunto da Metrópole e previsionalmente avaliados todos os sistemas produtores de água que compõem o Sistema Integrado Metropolitano de Abastecimento – SIM, operado pela Sabesp. Estes dados estão apresentados, em forma sucinta, mais adiante.

Assinale-se, por oportuno, que a RMSP é atendida por sete grandes sistemas produtores: Cantareira, Guarapiranga, Alto Tietê, Rio Grande, Rio Claro, Alto Cotia e Baixo Cotia. O conjunto destes sistemas tem capacidade nominal de produção de 73,5 m<sup>3</sup>/s e abastece cerca de 20 milhões de pessoas. O Sistema Cantareira responde por aproximadamente 45% desta produção, para o atendimento de 9 milhões de usuários.



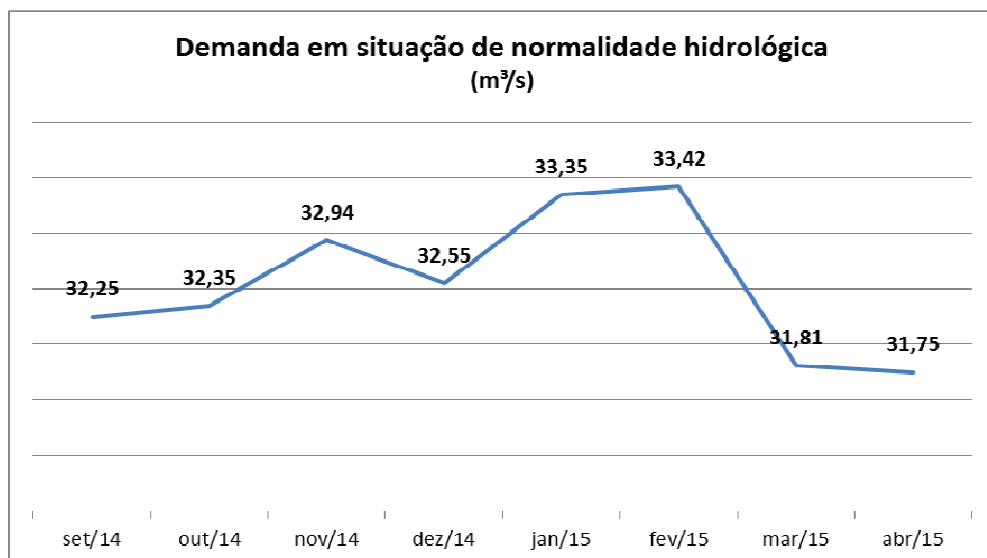
## Avaliação Previsional dos Sistemas Produtores

O ano hidrológico 2013/2014 apresentou vazões afluentes aos reservatórios abaixo das médias históricas. Os sistemas produtores utilizados para apoio ao Sistema Cantareira – Sistemas Alto Tietê, Guarapiranga, Rio Grande e Rio Claro – registraram vazões de afluência entre 74% e 95% da média histórica de longo período (1930/2014), o que constitui uma margem de variação compatível com a normalidade. Dentre eles, o Sistema Alto Tietê foi aquele que apresentou a vazão de afluência mais distante da média, sobretudo em virtude de severa estiagem incidente no período entre junho a agosto/2014.

Estendidas as condições pluviométricas do ciclo encerrado em setembro último para o próximo ano hidrológico, estes mananciais manterão condições de transferência de parcela de suas vazões para a área de influência original do Sistema Cantareira.

## Avaliação Previsional do Sistema Cantareira

Para o Sistema Cantareira, primeiramente foi considerada a curva de demanda em situação de normalidade hidrológica - i.é, o atendimento do consumo de 45% da população da RMSP. A projeção, observada no gráfico a seguir, incorpora informações provenientes da base de dados históricos do Sistema, que demonstram variações de alguma significação para o período até abril/2015.



**Projeção de Produção do Sistema Cantareira - Cenário de Normalidade**

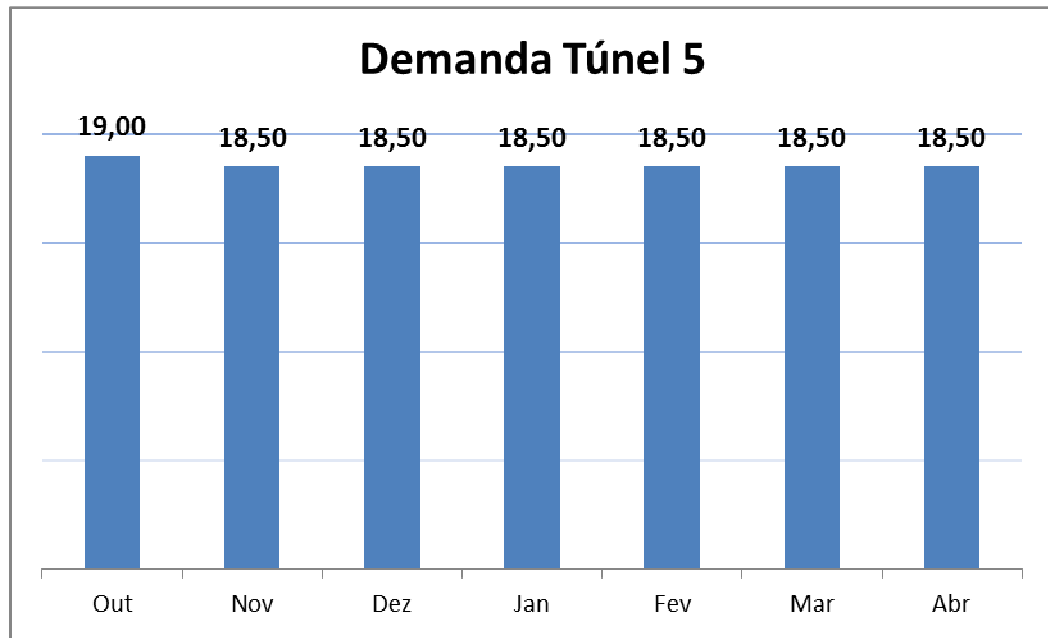
Face à crise hídrica e à depleção dos volumes armazenados nos seus reservatórios, a Sabesp adotou uma série de medidas, conforme o Plano de Contingência II, que permitiram uma forte redução das retiradas do Sistema Cantareira desde fevereiro/2014 (ver Anexo 1, para as razões técnicas da estratégia adotada).

Os resultados obtidos, a partir de ações cujos efeitos positivos foram se acumulando gradativamente, permitiram economias recentes de retirada do Sistema Cantareira superiores a 10 m<sup>3</sup>/s, conforme tabela a seguir.

| <b>Período</b>     | <b>Vazões Economizadas (m<sup>3</sup>/seg)</b> |
|--------------------|--|
| <b>Março/14</b>    | <b>4,12</b>                                    |
| <b>Abril/14</b>    | <b>6,57</b>                                    |
| <b>Maió/14</b>     | <b>9,00</b>                                    |
| <b>Junho/14</b>    | <b>8,47</b>                                    |
| <b>Julho/14</b>    | <b>8,66</b>                                    |
| <b>Agosto/14</b>   | <b>10,82</b>                                   |
| <b>Setembro/14</b> | <b>10,39</b>                                   |

**Sistema Cantareira: Vazões de Retirada Economizadas**

Todavia, para o período de planejamento considerado neste Relatório, há uma influência sazonal, relacionada às altas temperaturas características dos meses de outubro a março, que tende a limitar os volumes de economia obtidos. Na ponderação de variáveis diversas - temperaturas, conclusão de novas intervenções para ampliação de produção de água e de interligação entre diferentes sistemas produtores, efeitos ampliados das medidas de controle de perdas físicas e manutenção do bônus comercial -, foram projetadas as vazões necessárias, conforme o gráfico a seguir, distribuídas pelo período proposto (out/14 a abr/15).

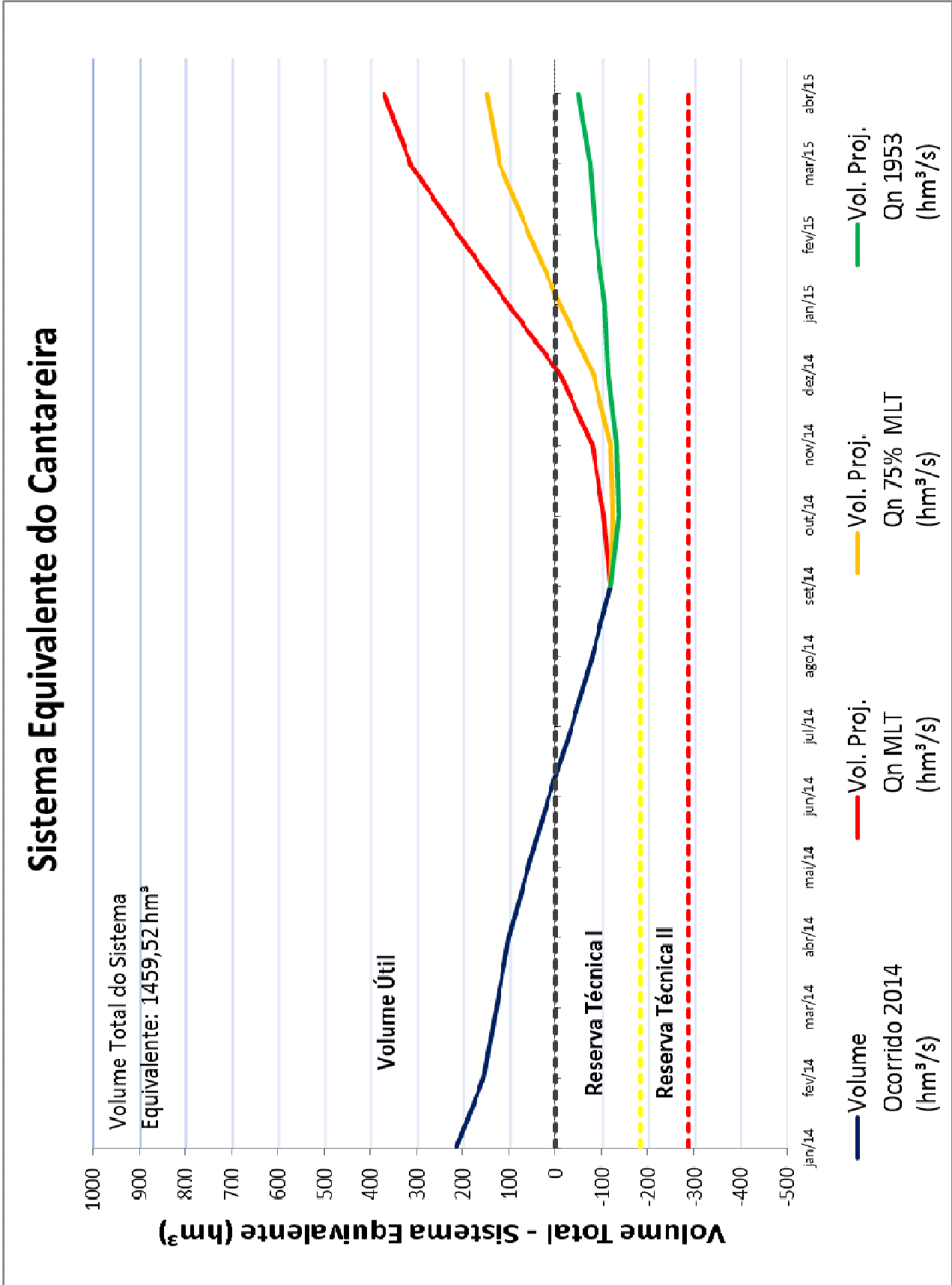


**Projeção da Vazão no Túnel 5**

**Projeção de Volumes e Vazões Afluentes para o Período Outubro/2014 a Abril/2015.**

Com base nas estimativas de afluência, e considerando a possibilidade de operação dos sistemas de bombeamento instalados para retirada das Reservas Técnicas I e II, projetaram-se os volumes esperados no Sistema Equivalente ao final dos meses no período entre outubro de 2014 e abril de 2015.

Cada curva do gráfico a seguir representa uma perspectiva de vazão afluente, considerando as vazões afluentes de 75% e 100 % da média de longo termo e o cenário de 1953, o pior ano da série até então. Os resultados obtidos estão apresentados no próximo gráfico.



Para cada simulação realizada, projetamos os seguintes volumes na data de 30/04/2015, considerando o volume total do Sistema equivalente do Sistema Cantareira:

| <b>Cenário</b>                    | <b>Volume estimado em<br/>30/04/2015</b> |
|-----------------------------------|--|
| Vazão média de longo termo        | <b>369,75 hm<sup>3</sup></b>             |
| 75% da vazão média de longo termo | <b>148,85 hm<sup>3</sup></b>             |
| Vazão afluyente de 1953           | <b>-50,12 hm<sup>3</sup></b>             |

As simulações atestam que a perspectiva de utilização da Reserva Técnica II – ainda que esta utilização não constitua, no momento, uma certeza – amplia a margem de segurança para a continuidade do abastecimento metropolitano durante o ciclo hidrológico que ora se inicia, porém o risco para a garantia plena do abastecimento, com as vazões propostas, é aumentada sobremaneira, com a possibilidade de incremento de ocorrências relacionadas à falta d'água.

Marco Antonio L. Barros

Superintendente de Produção de Água - RMSP

## **Anexo 1: Justificativa da Estratégia Adotada pela Sabesp para a Redução das Vazões Retiradas do Sistema Cantareira**

Frente à crise hídrica, e para a finalidade de redução substancial das vazões retiradas do Sistema Cantareira, Sabesp planejou e adotou um conjunto de medidas alternativas à utilização de forte esquema de racionamento. Pelo Plano de Contingências II, as medidas implementadas pela Sabesp são, essencialmente:

- Adoção de *bônus* para clientes que reduzam seu consumo em pelo menos 20% (desconto de 30% na conta) e campanhas de incentivo à economia de água.
- Gestão da demanda através de redução de pressão nas redes de distribuição e intensificação de medidas corretivas de vazamentos.
- Transferência de vazões provenientes de outros sistemas produtores (Alto Tietê, Guarapiranga, Rio Grande e Rio Claro) para a área de influência originalmente abastecida pelo Sistema Cantareira.

Consideradas novas intervenções ainda em desenvolvimento ou planejadas para curto prazo - especialmente de controle de perdas físicas, de ampliação de produção de água nos Sistemas Guarapiranga e Rio Grande e da consequente transferência de vazões inter-sistemas produtores -, os níveis de economia de vazões retiradas devem se mantidos em patamares elevados, não obstante as pressões sazonais de consumo, próprias ao período de temperaturas mais elevadas, de outubro/2014 a março/2015 (conforme projeções apresentadas no texto básico deste Relatório).

Assim, os resultados obtidos com a estratégia definida no Plano de Contingências II devem permitir a continuidade do abastecimento metropolitano sem os sérios inconvenientes que inevitavelmente decorreriam da implementação de um racionamento esquematizada para a obtenção de economias de magnitude semelhante. Além disso, a estratégia de racionamento obrigatoriamente dispensaria a utilização (e os ganhos já obtidos) do mecanismo de bônus comercial e da gestão da pressão nas redes de distribuição.

Por oportuno, recorde-se, sucintamente, estes inconvenientes e seus devidos riscos:



- O abastecimento metropolitano envolve dificuldades que não são similares, por exemplo, aos característicos de outro serviço público de infraestrutura, o fornecimento de energia elétrica. O abastecimento de água implica o transporte de grandes massas líquidas por longas distâncias, com complicações adicionais, no caso da Região Metropolitana de São Paulo, proporcionadas pela topografia acidentada e pela malha urbana mal organizada e, em áreas periféricas, ainda fragmentada. Nestas condições, a operação de um racionamento, de períodos *com* e *sem* abastecimento, pode exigir mais tempo do que o previsto para a recuperação do fornecimento a algumas áreas (afetando especialmente bairros que se localizam nos extremos de setores de abastecimento e/ou periferias urbanas). Além disso, imóveis situados nas franjas periféricas urbanas usualmente dispõem de pequena reserva domiciliar.
- O funcionamento arritmico das estruturas físicas por período prolongado, com ciclos consecutivos de pressurização e despressurização nas adutoras e redes de água, (i) amplia o risco de danos estruturais nas tubulações, com possibilidades de rompimentos que alteram agudamente o esquema de distribuição; (ii) em situação ainda mais negativa, potencializa o risco de acidentes e sinistros; e (iii) amplia o número de vazamentos, o que, por sua vez, nos períodos de despressurização, gera a possibilidade de absorção de água poluída dos lençóis freáticos, com impacto sobre a saúde pública.

## Anexo II Operação do Sistema de Bombeamento da Reserva Técnica II

### Objetivo

Este descritivo apresenta as regras de operação das Elevatórias Auxiliares dos Emboques dos Túneis 5 e 7, instaladas com a finalidade de permitir a utilização das reservas estratégicas das represas Jaguari-Jacareí e Atibainha.

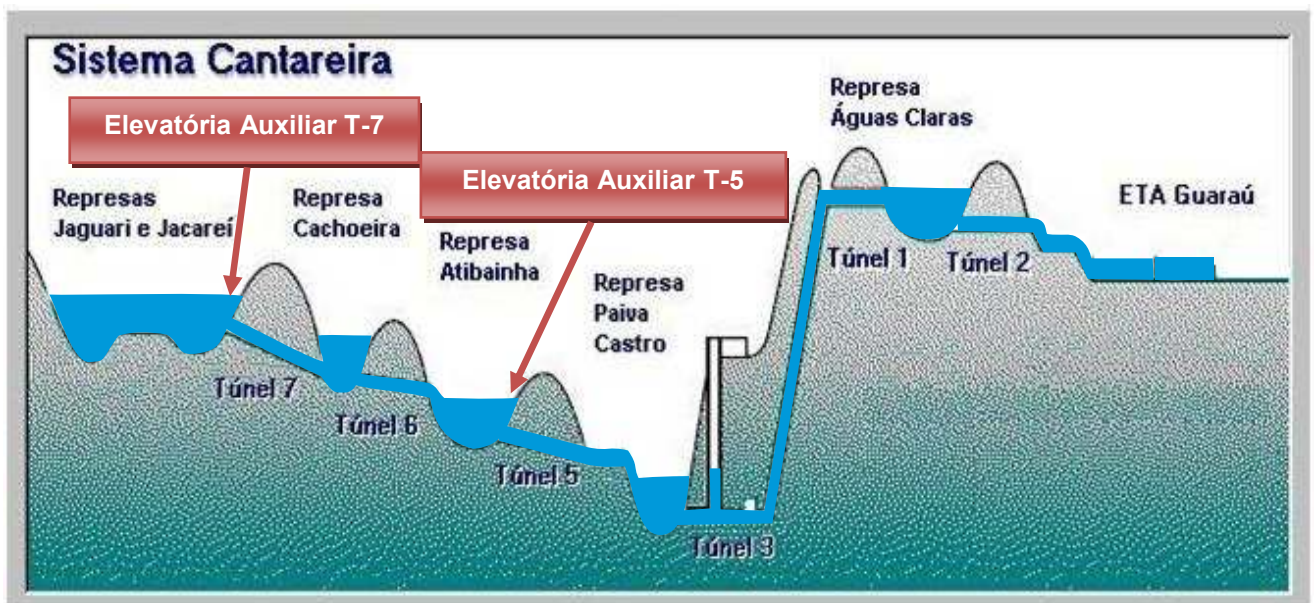


Figura 1 – Perfil hidráulico do Sistema Cantareira com a localização das Elevatórias Auxiliares.

### Etapa de Operação - Reserva Estratégica

A reserva técnica I considera a retirada do volume armazenado na barragem Jacareí entre as cotas 821,80m e 815,00m e, na barragem Atibainha, entre as cotas 781,88m e 777,00m. Esta reserva tem sido retirada desde o dia 31/05/2014, com a entrada em operação do sistema de bombeamento do reservatório do Jacareí. O sistema de bombeamento no reservatório do Atibainha teve seu início de operação em 21/08/2014. As vazões transferidas para o o abastecimento da RMSP seguem os termos determinadoss na última resolução conjunta ANA/DAEE..

Por um replanejamento operacional, a retirada da água do reservatório do Jacareí ficou suspensa durante cerca de 10 dias, acumulando volume no reservatório, que está sendo novamente bombeado para o reservatório do Cachoeira.

A data para que o volume da Reserva Técnica I chegue ao seu nível mínimo é estimado em 15/11/2014, consideradas as menores afluições adotadas nas simulações efetuadas. Esta data pode sofrer correção, dependendo das afluições provenientes de chuvas ocorridas na região.

A operação atual conta com 13 conjuntos moto-bomba no reservatório do Atibainha e mais 9 conjuntos moto-bomba no reservatório do Jacareí.

Simultaneamente às regras de operação do sistema de Elevatórias Auxiliares, mantemos o nível mínimo do reservatório do Cachoeira em torno da cota 815,00 m, como já detalhado em relatórios anteriores.

### **Etapa de Operação – Reservas Estratégicas II**

A reserva estratégica II considera a retirada do volume armazenado na represa Jacareí entre as cotas 815,00m e 807,00m, e a retirada da reserva técnica do reservatório do Atibainha entre as cotas 777,00 m e 775,00 m.

Para viabilizar o uso desta nova reserva, estão em fase de finalização (término previsto para a 2.<sup>a</sup> quinzena deste mês de outubro) as obras de implantação de uma ensecadeira, de instalação de conjuntos moto-bomba e de caixa de dissipação, no próprio reservatório Jacareí, nas proximidades da cota 815,00 m. Esta obra fará com que se possa utilizar a água acumulada nas cotas mais baixas, que serão bombeadas desde a ensecadeira em construção para o nível 815,00 m, encaminhando-se até o sistema de bombeamento existente no emboque do Túnel 7, daí prosseguirá por gravidade entre os reservatórios Cachoeira e Atibainha, onde novamente será bombeada, para chegar ao canal que leva até o Túnel 5.

A figura a seguir é ilustrativa das intervenções.

