



PROPOSTA RENOVAÇÃO OUTORGA SISTEMA CANTAREIRA

Companhia Saneamento Básico do Estado de
São Paulo - Sabesp

30/07/2015

1. Apresentação

Este documento tem a finalidade de embasar tecnicamente a renovação da outorga das vazões aduzidas ao Sistema Cantareira, o principal sistema produtor de água para o abastecimento público da Região Metropolitana de São Paulo (RMSP). Pelo porte do Sistema e pela ordem de grandeza de suas vazões e da população beneficiada, a presente solicitação reveste-se de importância absolutamente estratégica à sustentabilidade metropolitana.

A utilização das águas da bacia do rio Piracicaba para abastecimento da RMSP foi anteriormente objeto de duas outorgas. Uma em 1974, com validade de trinta anos, e outra em 2004, com validade de dez anos. Quando do início do processo da renovação da outorga, no segundo semestre de 2013, a situação hidrológica era normal, sendo que tanto o comportamento pluviométrico quanto o fluviométrico oscilavam de acordo com as expectativas fundamentadas na série histórica de dados disponíveis e entre limites máximos e mínimos projetados com base nesses dados.

No entanto, o período extremado de escassez hídrica que ocorreu a partir do último trimestre de 2013 e estendendo-se até meados de 2015, com efeitos particularmente severos na acumulação de águas no Sistema Cantareira, obrigou a medidas de emergência sem precedentes para a mitigação dos impactos da crise nas atividades urbanas e econômicas da RMSP.

Sob o efeito da intensidade da crise hídrica – vazão média afluyente ao Sistema Cantareira inferior à metade do que havia sido o pior evento da série histórica de 83 anos - a estratégia de gestão do sistema de abastecimento da RMSP foi reorientada em direção a níveis de segurança mais compatíveis com as dimensões urbanas e econômicas da RMSP.

A linha técnica deste documento considera três dimensões: a primeira é a escassez hídrica estrutural da RMSP. A segunda é a possibilidade de eventos hidrológicos mais desfavoráveis do que até recentemente se considerava verossímil. Em terceiro, as condições futuras indispensáveis à manutenção, em regime de regularidade, do conjunto dos sistemas produtores de água para o abastecimento tanto da população da bacia do Piracicaba – PCJ quanto da RMSP.

2. Região Metropolitana de São Paulo – Características Gerais

Como é do conhecimento geral, a RMSP abriga uma imensa aglomeração populacional (atualmente mais de 20 milhões de habitantes, conforme as projeções da Fundação SEADE), resultado de um crescimento demográfico extraordinariamente rápido: 2,66 milhões em 1950, 8,07 milhões em 1970 (quando a cobertura de serviços públicos de água alcançava cerca de 55% da população), 17,80 milhões em 2000. Embora as taxas médias de crescimento tenham declinado fortemente (0,97% a.a. para o período 2000-2010; projeção

de 0,75% a.a. para o decênio atual), os números anuais de acréscimo de população seguem expressivos, em torno de 150 mil habitantes.

Economicamente, a RMSP responde por cerca de 18% do Produto Interno Bruto - PIB brasileiro, percentual ainda notável, embora cadente desde a década de 1980. Os indicadores sociais atestam gradientes também notáveis de desigualdade: segundo a Secretaria da Habitação da Prefeitura de São Paulo - SEHAB, apenas na capital, em 2009, eram 381 mil domicílios em favelas, 383 mil domicílios em loteamentos precários e 80 mil domicílios caracterizados como cortiços, envolvendo uma população não inferior a 3 milhões de habitantes (para um contingente de 11,25 milhões de habitantes, apurado pelo Censo do IBGE em 2010).

Para a finalidade deste documento, outra característica a observar, também do conhecimento geral, é a sensível desproporção entre a magnitude da população metropolitana e a disponibilidade hídrica verificada na bacia hidrográfica do Alto Tietê, cujo perímetro é praticamente coincidente com o da RMSP. Na Metrópole paulista, a disponibilidade efetiva é de 135 m³/habitante/ano, muito inferior aos 2.500 m³/habitante/ano classificados pela Organização das Nações Unidas – ONU como o limite de escassez, bastante abaixo de 1.500 m³/habitante/ano, ponto em que a situação passa a ser qualificada, por essa Organização, como “crítica”. Por efeito dessa escassez estrutural, há a necessidade de transferência de significativa vazão da bacia do Piracicaba para a RMSP, através do Túnel 5 do Sistema Cantareira.

3. Abastecimento Público da Região Metropolitana de São Paulo

A Sabesp opera seis sistemas produtores principais de água na Região Metropolitana. Cinco sistemas – Alto Tietê, Guarapiranga, Rio Grande, Cotia e Rio Claro – situam-se no interior do próprio território metropolitano. A capacidade nominal da oferta de água tratada, a partir dos grandes sistemas públicos, alcançava, em 2013, quando do início do processo de renovação da outorga das águas do Sistema Cantareira, 73,5 m³/s. O consumo médio anual atingiu, no mesmo ano de 2013, 69,4 m³/s.

A margem de segurança entre os valores médios anuais de oferta e demanda de água elide a influência de sazonalidades diárias e mensais. De fato, há períodos em que a demanda atinge, por várias horas, picos de 77-78 m³/s, acima, portanto, da capacidade nominal do conjunto do sistema produtor. Nestas ocasiões, o abastecimento é garantido pela otimização da operação das estações de tratamento e pelos reservatórios da rede de distribuição. Trata-se de procedimento tecnicamente seguro, mas não passível de extensão indefinida com o crescimento da demanda. Com efeito, o crescimento populacional apresenta uma curva contínua, exigindo, em números

aproximados, um acréscimo anual na produção de água de pelo menos 0,5 m³/s.

A ampliação da oferta ocorre de forma temporalmente descontínua, em momentos específicos, pela entrada em operação de algum novo sistema produtor. No caso da RMSP, em 2013 foi assinado contrato para as obras do novo Sistema São Lourenço (outorga de 4,7 m³/s), com entrada em operação planejada para o ano de 2018. A um custo superior a R\$ 2 bilhões, as obras estão efetivamente em andamento e foi antecipada a previsão da conclusão para outubro/2017.

A seguir são apresentados os seis sistemas principais que constituem o Sistema Produtor Integrado da Região Metropolitana de São Paulo.

a) Sistema Cantareira

O Sistema Cantareira foi planejado e projetado na década de 1960. Suas obras duraram aproximadamente 15 anos; foram concluídas em 1981. É constituído por quatro represas que reservam água da bacia do Piracicaba – Jaguari-Jacareí, Cachoeira e Atibainha – e duas represas que reservam água da bacia do Alto Tietê – Paiva Castro e Águas Claras. As quatro primeiras represas, de grandes dimensões, situam-se na região de Bragança Paulista, em área exterior à Região Metropolitana de São Paulo, e regularizam a contribuição de aproximadamente 15% do território total da bacia do Rio Piracicaba. Estão interligadas por túneis e canais que, por gravidade, conduzem as águas em direção à RMSP, chegando sucessivamente, à represa Paiva Castro (em Mairiporã), à estação elevatória Santa Inês - que bombeia as águas por sobre o maciço da Serra da Cantareira – e à pequena represa de Águas Claras, já nas proximidades da Estação de Tratamento Guaraú. O Sistema Cantareira foi projetado para produzir 33 m³/s na ETA Guaraú. Em condições de normalidade hídrica é responsável pelo abastecimento de cerca de 9,0 milhões de moradores da Região Metropolitana de São Paulo, abrangendo a zona norte e centro da Capital, grande parte das áreas leste e oeste, parte do município de Guarulhos, parte da região do ABC (São Caetano do Sul e parcela de Santo André), e municípios dos quadrantes oeste (Osasco, Carapicuíba, Barueri, e parte de Jandira e Itapevi) e noroeste (Caieiras, Franco da Rocha e Francisco Morato totalmente e Cajamar parcialmente).

Adicionalmente, o Sistema Cantareira constitui (i) a maior estrutura de regularização de vazões da bacia do rio Piracicaba; e (ii) estrutura de regularização de cheias, função demonstrada quando das chuvas intensas verificadas do ano de 2009.

É importante salientar que em função do processo de operação do Sistema Cantareira deve-se ter muito cuidado na interpretação do que sejam valores médios. A outorga estipula o valor teto mas a operação real deve atender às

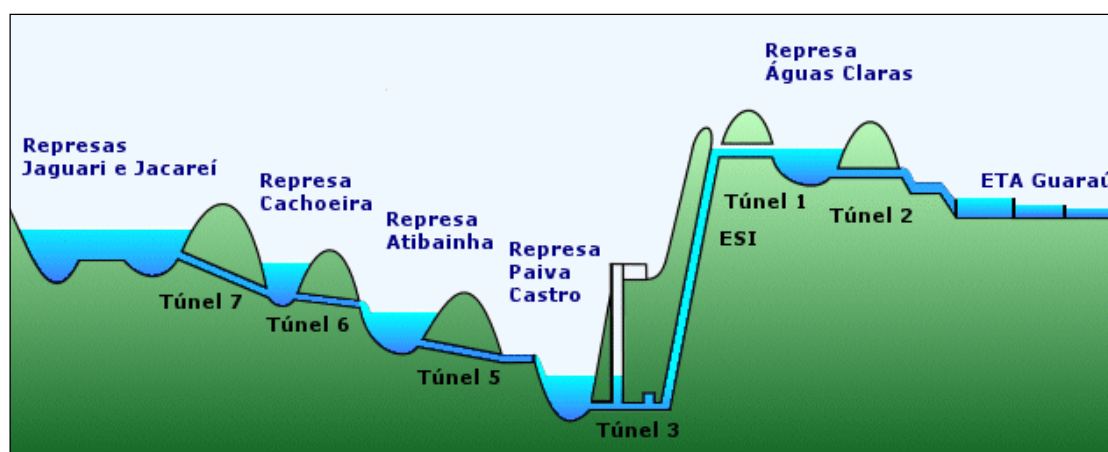
flutuações de demanda que dependem do comportamento dos consumidores e também da necessidade da integração do Sistema Cantareira com os outros sistemas produtores da RMSP.

Se a média no Túnel 5 está limitada ao teto de 31 m³/s, fica implícito, que durante a operação real a longo prazo, serão praticados valores maiores e menores. Constatou-se que o valor outorgado no túnel 5 foi praticado, em sua totalidade, em boa parte do tempo. Os 10 anos de operação da outorga de 2004 mostram que, em média, 26,6 m³/s foram destinados à RMSP e 4,3 m³/s para o PCJ. Coincidentemente ambos retiraram 86% das vazões que constam no documento da Outorga de 2004, respectivamente 31 m³/s e 5 m³/s.

Até 2013, supunha-se que a única contribuição relevante das quatro represas para a população do PCJ seria o controle de cheias. Porém, a seca de 2014-2015 revelou que se os reservatórios não existissem teria ocorrido drástico racionamento em Campinas.

A figura abaixo ilustra o perfil hidráulico do Sistema de abastecimento da RMSP.

Figura 1 – Perfil Hidráulico do Sistema Cantareira



b) Sistema Guarapiranga

Está localizado na porção metropolitana sul. A capacidade da estação de tratamento de água foi recentemente ampliada de 14 m³/s para 16 m³/s, com a instalação sucessiva de duas unidades de membranas filtrantes, cada uma com capacidade de 1 m³/s. As vazões afluentes ao Sistema provêm da própria represa Guarapiranga, de captações no rio Capivari-Monos (de vertente marítima) e de transferências da vizinha represa Billings (outorga de 2 m³/s; o sistema instalado de captação e recalque permite a transferência de 5 m³/s, e outorga para esta vazão foi formalmente solicitada pela Sabesp). Sempre tomando por base condições de normalidade hídrica, o Sistema Guarapiranga

abastece a região sul e parte do centro expandido da Capital, mais os municípios de Taboão da Serra, parte de Embu das Artes e parte de Cotia.

c) Sistema Alto Tietê

Possui estação de tratamento com capacidade de produção de 15 m³/s. As vazões são regularizadas pelas represas Taiaçupeba, Jundiaí, Biritiba-Mirim, Ponte Nova e Paraitinga. As três primeiras, já no trecho de jusante, são interligadas através de canais e um túnel; as represas Ponte Nova e Paraitinga efetuam suas descargas no rio Tietê; uma estação elevatória capta estas vazões a fio d'água e as recalca para ponto a jusante da represa de Biritiba-Mirim. O Sistema Alto Tietê abastece a zona leste da Capital e os municípios de Mogi das Cruzes, Itaquaquecetuba, Poá, Ferraz de Vasconcelos, Suzano e Arujá.

Em setembro de 2015 iniciou a operação da transferência de água bruta desde a Represa do Rio Grande, com contribuição da represa Billings através de bombeamento de água do braço do Rio Pequeno. Esta transferência tem a possibilidade de aportar vazões máximas próximas a 4, 0 m³/s, ampliando a segurança hídrica de todo o Sistema Alto Tietê.

d) Sistema Rio Grande

Trata-se de um braço da represa Billings, separado do corpo central por uma barragem de terra implantada em 1980. Sua estação de tratamento de água foi ampliada recentemente, passando de 4,8 m³/s. a 5,5 m³/s. O Sistema abastece a maior parte da região do ABC, incluindo São Bernardo do Campo, Diadema, parte de Santo André e de Ribeirão Pires.

Como descrito acima, em setembro de 2015 iniciou a operação da transferência de água bruta desde a Represa do Rio Grande para a represa de Taiaçupeba, no sistema Alto Tietê, com contribuição da represa Billings através de bombeamento de água do braço do Rio Pequeno.

e) Sistema Rio Claro

Situado no município de Salesópolis, no extremo leste metropolitano, suas águas provêm da represa Ribeirão do Campo e de pequena reversão do rio Guaratuba, de vertente marítima. Sua estação de tratamento possui capacidade de produção de 4,0 m³/s.; as vazões abastecem os municípios de Mauá, Ribeirão Pires, parte de Santo André, parte de São Caetano do Sul e porção da região Leste de São Paulo.

f) Sistema Cotia

Trata-se de dois sistemas produtores distintos, ambos supridos pelas águas do rio Cotia. O Sistema Alto Cotia tem capacidade de produção de 1,25 m³/s., a partir de vazões regularizadas pelas represas Pedro Beicht e Cachoeira da Graça. O Sistema Baixo Cotia tem capacidade de produção de até 1,05 m³/s, em tomada direta no Rio Cotia, com elevação do nível d'água no ponto de

captação proporcionada pela barragem Isolina Inferior. Estes dois Sistemas Produtores atendem os municípios de Jandira, Barueri, Itapevi, Vargem Grande Paulista e parte de Cotia.

Em regime de integração com esses sistemas produtores de maior porte, ainda é operado o Sistema Ribeirão da Estiva, afluente da represa do Rio Grande, e produção de 100 litros/s, destinada ao abastecimento do município de Rio Grande da Serra e parte de Ribeirão Pires.

A complexidade do sistema de adução, reservação e distribuição de água pode ser dimensionada pelos seus quantitativos. O sistema metropolitano de adução possui uma extensão próxima a 1.200 km. Existem atualmente 164 reservatórios de distribuição na RMSP, totalizando um volume de 2,7 milhões de m³, para o atendimento de 214 setores de abastecimento (média de 90 mil pessoas por setor). Há setores com dimensões equivalentes a uma grande cidade: Jardim São Luís (600 mil pessoas), Americanópolis (550 mil) e Itaquera (400 mil). Foram concluídos 24 reservatórios, o que ampliou a capacidade de armazenamento da região metropolitana em 159 mil m³. Ainda em 2016 será entregue outro reservatório, ampliando em mais 5 mil m³ a oferta de reservação.

No período de 2004 a 2015, para atendimento ao crescimento vegetativo da população, foram agregadas, na RMSP, mais de 1 milhão de ligações de água na área de concessão da Sabesp, que totaliza atualmente 4,6 milhões de ligações. Por sua vez, nesse período, foram incorporados 10,5 mil km de tubulações de água - total atual de 36 mil km de redes de distribuição. É realizado um refinamento do controle das pressões, através da instalação de Válvulas Redutoras de Pressão (1.441 VRPs, cobrindo 53% da rede de distribuição, visando a reduzir perdas de água por vazamentos) e boosteres, neste caso para elevar a pressão em pontos altos (319 boosteres, cobrindo 8% da rede de distribuição).

4. A Crise Hídrica e as Ações de Emergência Implementadas pela Sabesp

A crise hídrica iniciada em parte do Sudeste brasileiro durante o quarto trimestre de 2013 mostrou-se particularmente aguda na área de contribuição das represas componentes do Sistema Cantareira, com declínio sem precedentes das precipitações pluviométricas e das vazões afluentes, e acelerada depleção dos níveis de acumulação dos reservatórios. Os gráficos abaixo mostram os valores observados de chuvas e de afluência ao Sistema Equivalente (o conjunto das represas Jaguari-Jacaré, Cachoeira e Atibainha) para o período outubro/2013 a setembro/2014. Os gráficos apresentam ainda o comportamento da média e da mínima históricas para a série de dados coletados e organizados desde 1930, e o comportamento das chuvas e vazões verificadas na crise hídrica de 1953-1954.

Gráfico 1
Sistema Cantareira (Sistema Equivalente)
Valores de Pluviometria para os Meses de Outubro/2013 a Setembro/2014
(Máximos e Mínimos Históricos e Ciclos Hidrológicos de 2013-2014 e 2014-2015)

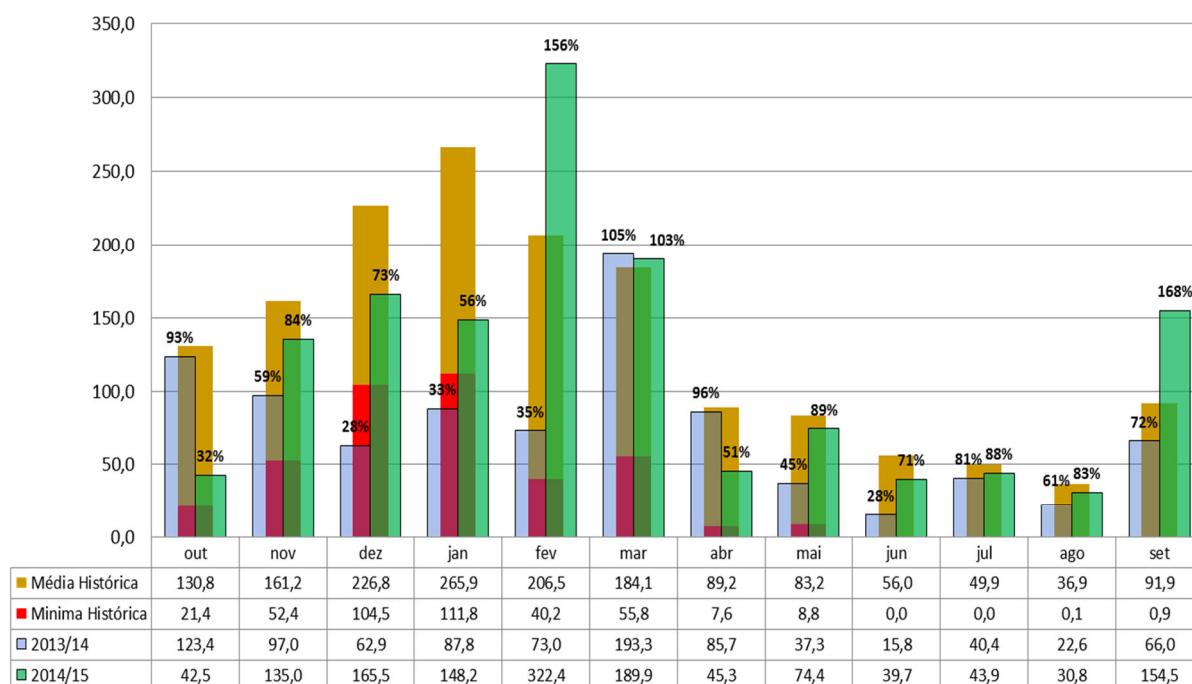
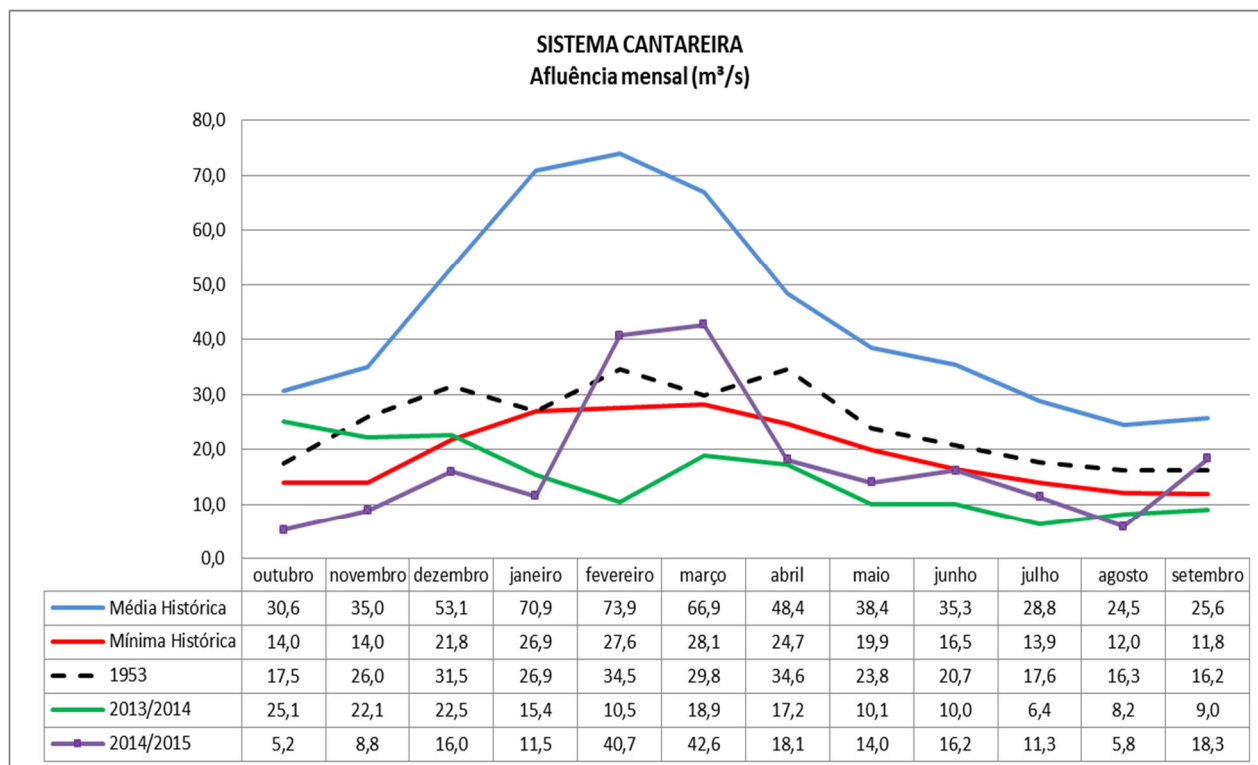


Gráfico 2
Sistema Cantareira (Sistema Equivalente)
Valores de Fluviometria para os Meses de Outubro/2013 a Setembro/2014
(Máximos e Mínimos Históricos e Ciclos Hidrológicos de 2013-2014 e 2014-2015)



Frente à crise e ao risco de colapso do sistema de abastecimento público da Região Metropolitana de São Paulo, a Sabesp tomou uma série de providências emergenciais, a partir do primeiro trimestre de 2014, sumarizadas a seguir.

- *Transferência de vazões entre Sistemas Produtores*

Foi executado um grande número de intervenções, sobretudo no sistema adutor (adutoras, elevatórias e boosteres), para a transferência de vazões provenientes dos sistemas produtores Alto Tietê, Guarapiranga, Rio Claro e Rio Grande para a área de influência habitual do Sistema Cantareira. A ampliação da flexibilidade operacional do sistema adutor permitiu que esta transferência chegasse a alcançar aproximadamente 7,8 m³/s.

- *Programa comercial de bônus*

Foi adotado um relevante estímulo à redução do consumo mediante aplicação de desconto tarifário adicional para reduções mensais superiores a 20%. Posteriormente (fevereiro/2015), adotou-se uma tarifa de contingência para consumos que se mostraram persistentemente acima da média. Cerca de 82% dos consumos domiciliares demonstraram reduções, com economia da ordem de 3,5 m³/s. (economia agregada de 6,2 m³/s na RMSP).

Este Programa foi finalizado em Abril de 2016, com as tarifas voltando aos patamares normais.

- *Utilização da reserva técnica dos reservatórios Jacaré e Atibainha (Sistema Cantareira)*

Foram executadas obras de aproveitamento da reserva técnica acumulada pelo Sistema Cantareira, equivalente a um volume de 287,5 milhões de metros cúbicos, localizada nas represas Jacaré (entre as cotas 820,80 e 807 m) e Atibainha (entre as cotas 781,88 e 775 m).

- *Controle de perdas e gestão de pressão*

Houve uma concentração de esforços para o controle de perdas físicas, com inclusão de equipes deslocadas de outros serviços operacionais. O esforço permitiu a ampliação das ações executadas e a redução do tempo médio de resposta a solicitações de reparos e serviços similares. A Sabesp também promoveu o ajuste de VRPs e de registros de redes de forma a reduzir a pressão das tubulações. Estima-se uma economia de 12 m³/s com estas medidas.

- Ampliação de vazões

Estão concluídas ou em curso intervenções emergenciais, sobretudo para a ampliação de vazões à capacidade de acumulação/regularização das represas. As principais intervenções são:

- (i) Ampliação da capacidade de tratamento do Sistema Produtor Guarapiranga (adição de 2 m³/s) e do Sistema Produtor Rio Grande (adição de 0,7 m³/s), ambas em operação.
- (ii) Interligação entre as represas Billings e Taiaçupeba (Sistema Alto Tietê), com transferência de 4 m³/s, em operação.
- (iii) Ampliação da capacidade de transferência, até 4 m³/s, da represa Billings para a represa do Guarapiranga (concluída).
- (iv) Captação no rio Guaió (até 1 m³/s) e transferência para a represa do Taiaçupeba (concluída).
- (v) Interligação entre os reservatórios Jaguari (bacia do rio Paraíba do Sul) e Atibainha (Sistema Cantareira), com possibilidade técnica de transferência de 5 m³/s em média (em obras).

Todas essas providências resultaram em significativa diminuição de produção de água potável (28%) na RMSP, como se vê na Tabela 1. Comparados os meses de março/2013 e março/2015, verificou-se uma queda na produção de água do Sistema Produtor Integrado da RMSP da ordem de 18,8 m³/s. A queda da produção do Sistema Cantareira representa a quase totalidade desta redução (menos 17,9 m³/s). Houve redução a observar ainda no Sistema Alto Tietê, onde os níveis de depleção dos volumes acumulados atingiram estado de atenção. Naturalmente, esses dados retratam uma situação anormal, imposta pela situação hidrológicamente excepcional que estávamos vivendo. A população da RMSP entendeu que em situações anormais o comportamento não pode ser normal. E fez a sua parte com notável sucesso.

Tabela 1
Região Metropolitana de São Paulo
Produção Média de Água
Março/2013 e Março/2015

Produção de água Sistema Integrado de Abastecimento SABESP / RMSP		
Sistemas Produtores	mar/13	mar/15
Cantareira	31,90	14,04
Guarapiranga	13,86	14,65
Alto Tietê	13,39	11,91
R. Grande	4,86	4,94
Rio Claro	3,93	3,93
Alto Cotia	1,21	0,79
Baixo Cotia	0,89	1,01
Rib. Estiva	0,09	0,077
Total (m³/s)	70,14	51,35

Os investimentos em obras de disponibilização de vazões atenderam duas finalidades: (i) recuperação de níveis adequados de acumulação nas represas dos Sistemas Cantareira e Alto Tietê, com a regularidade das chuvas ocorridas em 2015/2016; e (ii) a regularização de vazões em nível de garantia compatível com a atualização dos dados pluviométricos e fluviométricos.

Na situação de forte restrição hídrica e de redução de disponibilidades orçamentárias, os investimentos em curso representaram e ainda representam um sobre-esforço da Sabesp para o atendimento destas duas finalidades, envolvendo recursos de porte e impactos tarifários à população da RMSP. Consentâneos a esta estratégia de gestão, segundo regras de concessão de serviço público, chama-se a atenção para os seguintes pontos:

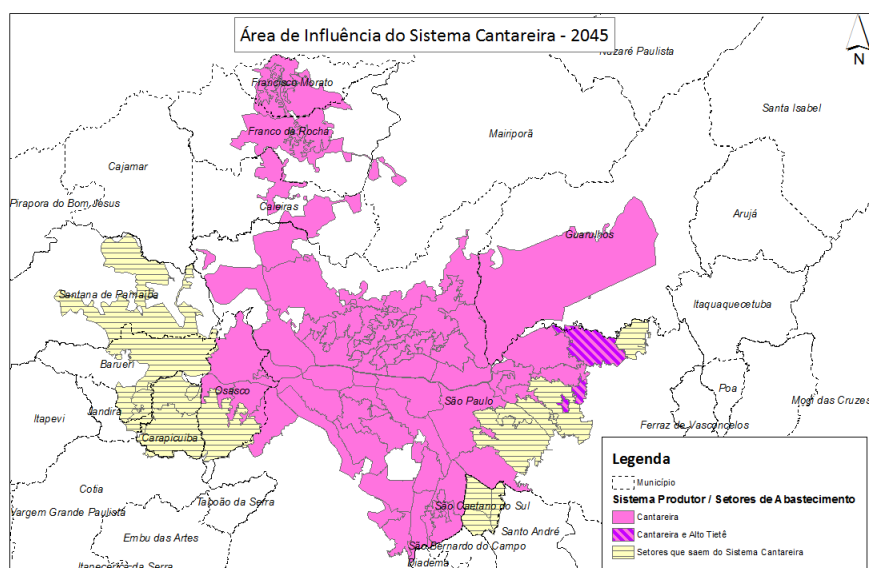
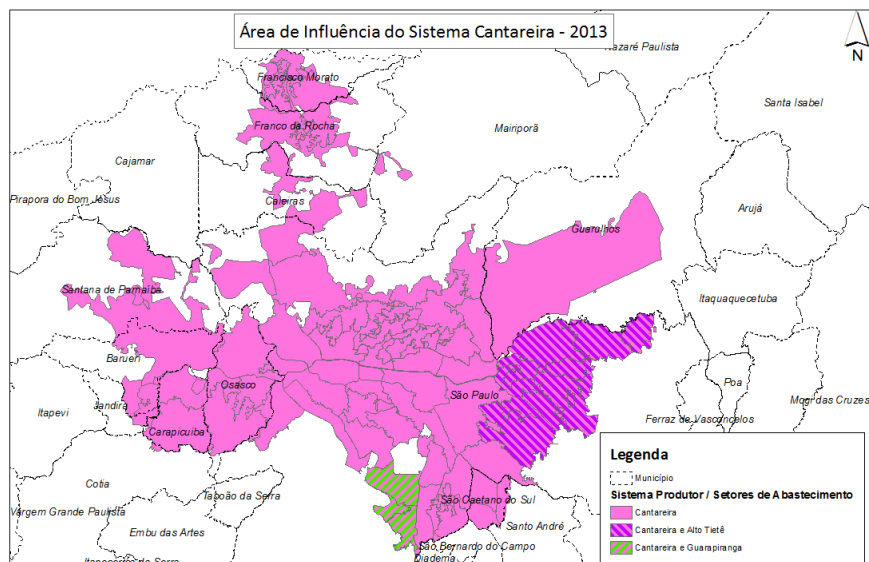
- A obra de transferência de 4 m³/s da represa Billings para a represa Taiaçupeba corresponde parcialmente a uma antecipação de captação prevista no Plano Diretor de Abastecimento de Água (Sistema Rio Pequeno-Billings, de 2,2 m³/s, com entrada em operação prevista para 2019/20). No planejamento estabelecido pelo Plano Diretor, esta vazão deveria ser aduzida à Estação do Sistema Rio Grande (que necessitará ser ampliada), opção que permanece válida, para o abastecimento da região do ABC. A elevatória e a adutora de

interligação entre as represas Rio Grande e Taiaçupeba manterão função diretamente vinculada à segurança hídrica, principalmente do Sistema Alto Tietê.

- As novas vazões transferidas para as represas Taiaçupeba e Guarapiranga implicam ajustes com outros usos econômicos; no momento, permanecem como vazões de segurança hídrica.

- As intervenções relacionadas não motivaram alteração no cronograma das obras do novo Sistema São Lourenço. Ao contrário, houve antecipação do cronograma.

- A demanda na área de influência do Sistema Cantareira em situação de normalidade hídrica deverá, conforme o horizonte do Plano Diretor, se ampliar – até 34,7 m³/s em 2020, 36,4 m³/s em 2030 e 37,7 m³/s em 2045. Esta demanda deverá continuar sendo atendida pelo Sistema Cantareira e por outros sistemas produtores. Os dois mapas abaixo apresentam a situação verificada em 2013 e a planejada para o futuro.



- As intervenções no sistema adutor ampliaram a flexibilidade operacional, com possibilidades maiores de transferências de vazões inter-sistemas. Não obstante, a flexibilidade alcançada é ainda limitada pelas dimensões da Metrópole, bem como pela extensão, complexidade e custos do sistema adutor.

5. Vazões

Tendo em vista a forte sazonalidade da demanda de água na Região Metropolitana, devido à variação de temperatura, a segurança hídrica de mais de 20 milhões de habitantes depende que o Sistema Cantareira seja operado de forma flexível, respeitados os limites superiores das vazões médias anuais, tanto no túnel 5 quanto na elevatória Santa Inês, respectivamente de 31 m³/s e 33 m³/s.

Cabe destacar que é exatamente nos períodos de estiagem (inverno) que há demanda por maiores vazões na Bacia do PCJ, não existindo, portanto, conflito de interesses entre as bacias e sim demandas em momentos complementares.

6. Prazo da Outorga

No entender da Sabesp, a outorga deveria ser de pelo menos 30 anos, de maneira análoga ao que ocorre em outros setores nos quais os investimentos são de grande porte e a infraestrutura tem longa vida útil.

Esse prazo leva em conta o tempo de amortização dos investimentos a serem realizados, permite estabilidade e planejamento de longo prazo para os sistemas de saneamento das regiões envolvidas.

7. Há água para todos

Para a análise desafios do abastecimento público da população da RMSP, dois princípios são fundamentais:

a) A alocação da água com objetivo de abastecimento público deve ser equitativa. Ou seja, tanto a população da Bacia do Piracicaba quanto a população da RMSP têm direito à segurança hídrica. Nesse sentido, o Sistema Cantareira deve ser operado de modo a atender os legítimos interesses das duas populações.

b) O uso da água para abastecimento humano deve prevalecer sobre qualquer outro uso (por exemplo, irrigação ou uso industrial).

A renovação da outorga do Sistema Cantareira de 2004 constituiu um evento marcante porque foi possível implantar e cumprir uma metodologia tecnicamente bem fundamentada para operação do conjunto de reservatórios.

Esta metodologia baseava-se nas tradicionais Curvas de Aversão a Risco - CAR, acopladas a um sistema de Banco de Águas.

A severa crise de 2014 revelou uma nova realidade, que desaconselha a continuidade da utilização da CAR, sob pena dos reservatórios serem mantidos excessivamente cheios e vertendo muito mais frequentemente do que seria necessário e desejável.

Felizmente, existe água suficiente para atender às duas populações com padrões satisfatórios de abastecimento, desde que se adote uma abordagem que faça uso de outras informações até agora não utilizadas. Como se verá adiante, na ótica técnica não há motivo para se estabelecer um ambiente de disputa pela água entre as populações do PCJ e da RMSP.

Seria seguro e de fácil entendimento se os órgãos gestores adotassem uma regra simples para repartir o direito ao uso da afluência ao Reservatório Equivalente entre as duas populações, deixando que as decisões específicas sobre quanta água utilizar imediatamente e quanta estocar (para uso posterior) fossem tomadas com a devida consideração de outras variáveis (por exemplo, vazão incremental entre o Reservatório Equivalente e a tomada de água de Campinas ou estado de armazenamento no Alto Tietê).

A regra poderia ser a alocação de uma fração α à RMSP e a fração $(1 - \alpha)$ à bacia do PCJ. Naturalmente, os valores de α e de $(1 - \alpha)$ não poderiam ser proporcionais às respectivas populações porque o consumo na RMSP é geograficamente concentrado ao passo que na bacia PCJ é distribuído ao longo do vale (a maior parte do uso é não consuntivo e parte dos municípios depende de vazões de outros cursos d'água, e não dos Jaguari e Atibaia).

Seria necessário também estabelecer uma regra para o compartilhamento dos reservatórios. Por exemplo:

- $V_t = \max (0, \min (V_{\text{útil}}, V_{t-1} + A_t - DS_t - DP_t))$
- $\text{Spill}_t = \max (0, V_{t-1} + A_t - DS_t - DP_t - V_t)$
- $VS_t = VS_{t-1} + \alpha A_t - DS_t - (VS_{t-1} / V_{t-1}) \text{Spill}_t$

Onde:

V_t = volume armazenado ao final do mês t

A_t = afluência durante o mês t

Spill_t = volume vertido no mês t

VS_t = volume estocado no reservatório para uso da RMSP

$V_{\text{útil}}$ = volume útil

DS_t = volume utilizado pela RMSP (por meio do túnel 5) no mês t

DP_t = volume efluente do Cantareira para jusante (PCJ) no mês t ;

O ponto central dessa concepção é alterar os incentivos das partes, que hoje concorrem pelos recursos hídricos.

Ao basear a outorga na divisão do volume afluente e no compartilhamento dos reservatórios, consegue-se separar claramente aquilo que é decisão acerca do direito de cada parte sobre a água que chega no Sistema Cantareira (fluxo) e a utilização da infraestrutura de reserva da água.

A partir da implantação desta lógica, cada um dos usuários passa a ter interesse em reduzir sua retirada de água do sistema, posto que a vazão que não retirar do sistema é armazenada em seu nome e pode ser utilizada futuramente.

Em outras palavras, a utilização dos recursos pelos usuários passa a ser com base nas necessidades e não mais na disputa ou em valor máximo permitido por outorga. O incentivo passa a ser pela reserva e não pela retirada de água baseada em direito puro.

Nessa mesma linha, sendo os sistemas de abastecimento da RMSP integrados, essa lógica permite/incentiva a retirada de água do sistema Cantareira com base nas condições do sistema integrado, e não mais de forma isolada das condições do Sistema Cantareira.

O resultado disso tudo será resumido em maior segurança hídrica para toda a população abastecida pelo sistema, além de menor tensão entre as regiões que se utilizam da água.

Apenas com o propósito de demonstrar que há água para todos, apresenta-se na sequência uma simulação do que seria a partilha da afluência ao Sistema Cantareira, supondo $\alpha = 0,86$ (corresponde à repartição implícita na Outorga de 2004 para a soma das vazões primárias e secundárias; se a repartição fosse baseada apenas nas vazões primárias, α seria igual a 0,89).

Para garantir condições ambientais satisfatórias dos cursos de água, a simulação foi feita impondo nos pontos críticos da bacia do Piracicaba vazões iguais ou superiores ao correspondente $Q_{7,10}$.

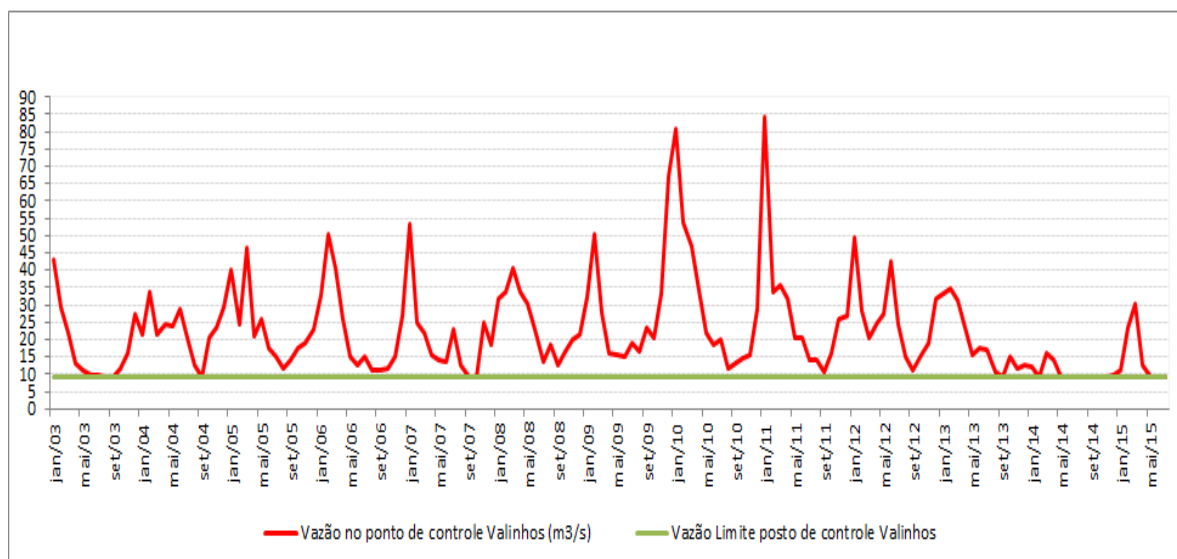
Naturalmente, outros valores de α poderiam ser adotados e/ou outras regras de compartilhamento dos reservatórios. Seria também possível adotar alguma regra operativa centralmente decidida. Para qualquer alternativa, o fundamental será avaliar qual seria a segurança hídrica resultante para ambas populações. Naturalmente, não há razão para se optar por qualquer solução que implique em resultados piores, quando comparados com a seguinte simulação.

Para efeito de demonstração, adotou-se como ponto de controle o posto localizado no Rio Atibaia junto a Captação Valinhos (D3-051T/3D-007T) e coordenadas 22°55'43.6"S e 46°56'22.3"W, cujo $Q_{7,10}$ é 9,2 m³/s.

O gráfico abaixo mostra que durante a maior parte do tempo houve permanência de vazões superiores à vazão $Q_{7,10}$. Mais importante: em nenhum

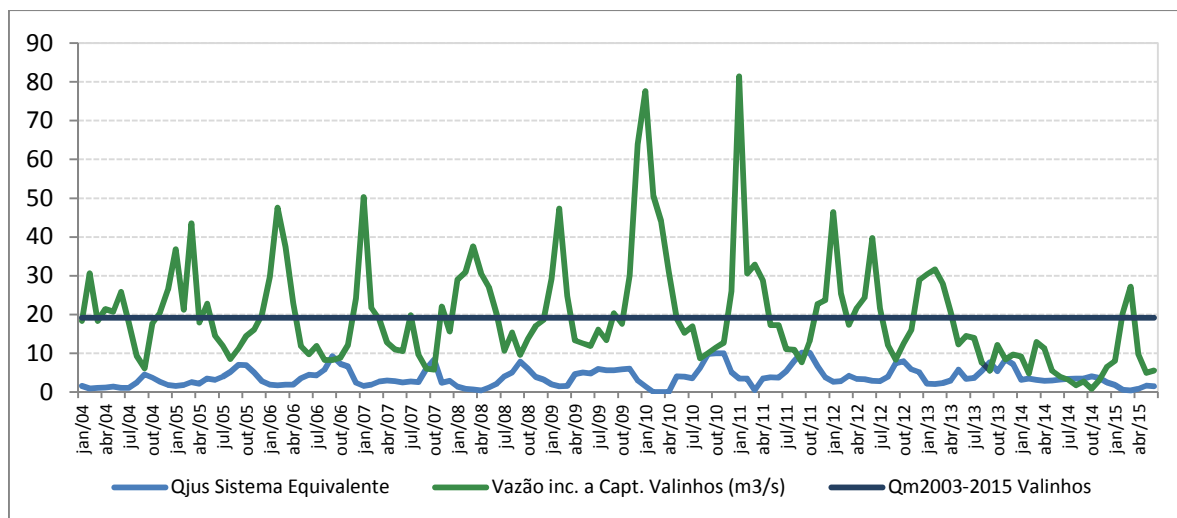
mês a vazão simulada em Valinhos foi inferior à vazão média captada pela Sanasa, da ordem de 4 m³/s.

Gráfico 3 – Vazões simuladas no ponto de controle Valinhos



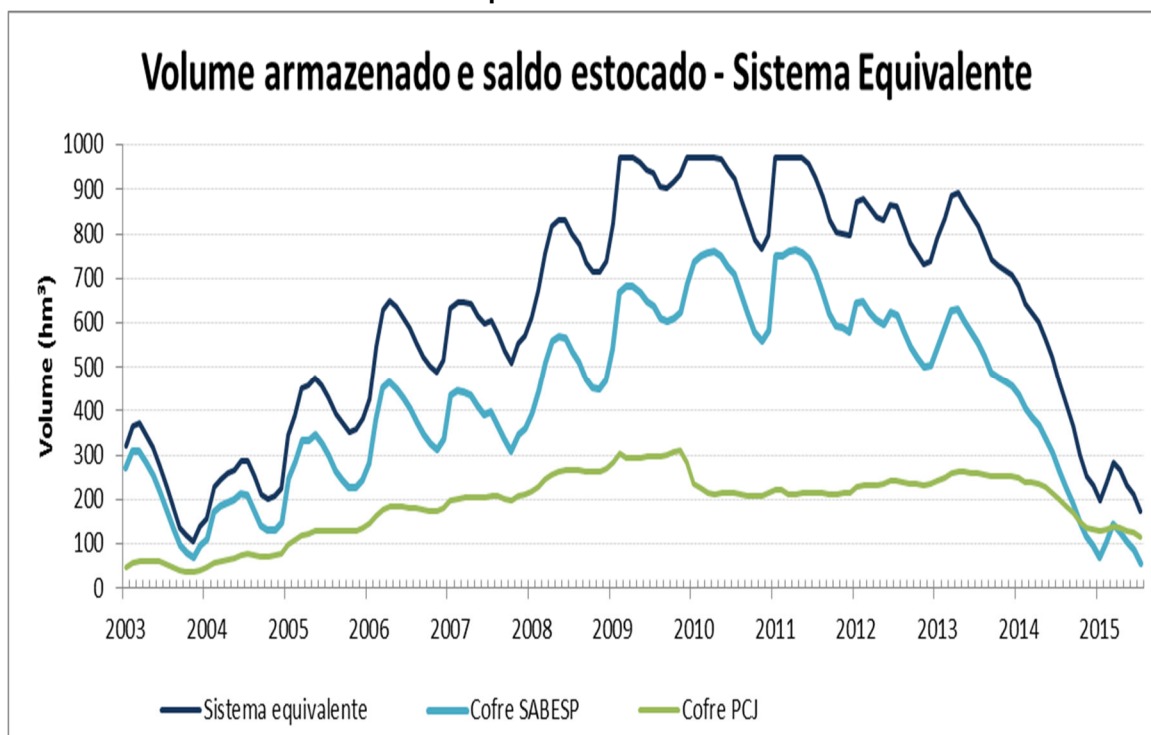
O próximo gráfico demonstra, como era de se esperar, que a vazão correspondente à área de drenagem incremental é muito maior do que a defluente dos reservatórios do Sistema Cantareira e que as defluências do Sistema Equivalente são complementares à vazão incremental.

Gráfico 4 - Vazões simuladas em Valinhos X descarregadas pelo Sistema Equivalente



Em relação ao volume armazenado no Sistema Equivalente, o gráfico a seguir apresenta os volumes acumulados considerando a regra de compartilhamento proposta, permitindo que tanto a população da RMSP como a população das Bacias PCJ acumulem saldo para utilização conforme necessidade de atendimento às suas demandas.

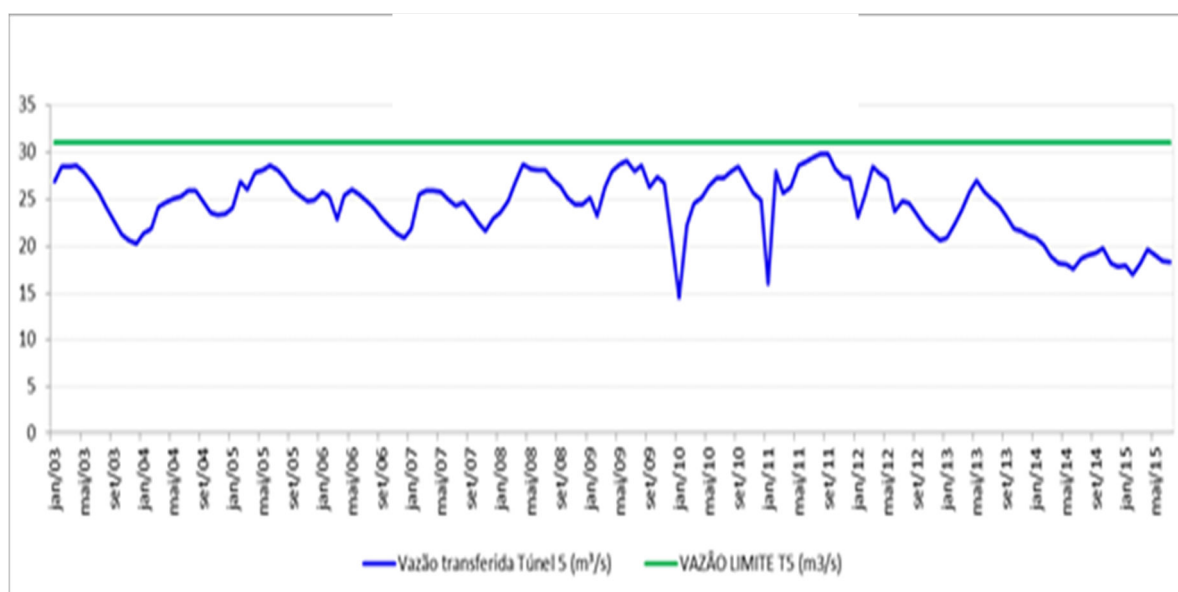
Gráfico 5 – Simulação de volume armazenado no Sistema Equivalente e estoque da RMSP e do PCJ



Observa-se que o Sistema Cantareira manteria estocado volumes significativos, e que ambos os usuários acumulariam volumes para atendimento às demandas sazonais, onde há necessidade de utilização de vazões regularizadas maiores.

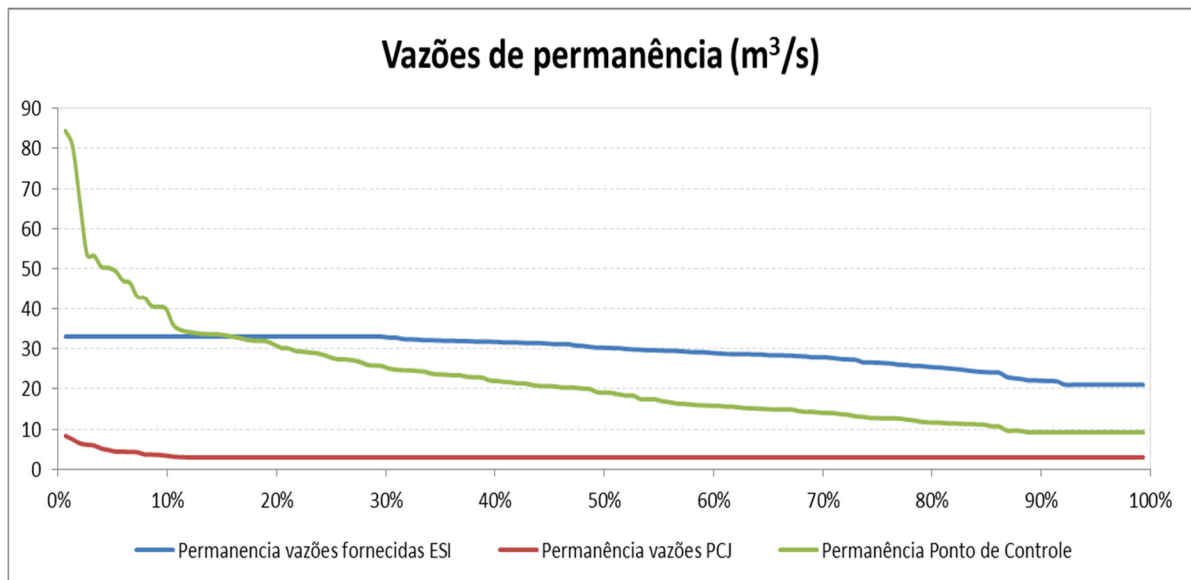
No gráfico a seguir, é apresentada a simulação das vazões transferidas através do túnel 5 para atendimento das demandas da RMSP.

Figura 6 – Vazões transferidas pelo túnel 5 para atendimento RMSP



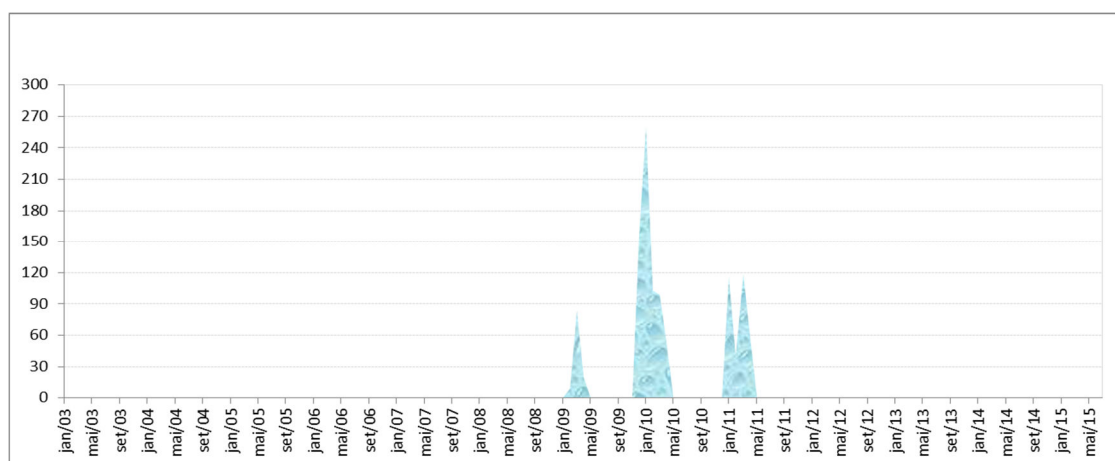
A seguir são apresentadas as curvas de permanência, demonstrando que haveria atendimento pleno para ambos os usuários através de uma operação compartilhada.

Gráfico 7 – Vazões de permanência



A simulação mostrou vertimentos em razão de períodos hidrológicos com grande volume de chuvas. Nessa situação haveria repartição entre os usuários de acordo com o saldo acumulado de cada um.

Gráfico 8 – Volume vertido no Sistema Equivalente (hm³)



8. Conclusão

A simulação demonstrou que é possível garantir segurança hídrica no abastecimento público de água tanto para a população da Bacias PCJ como para a população da RMSP.