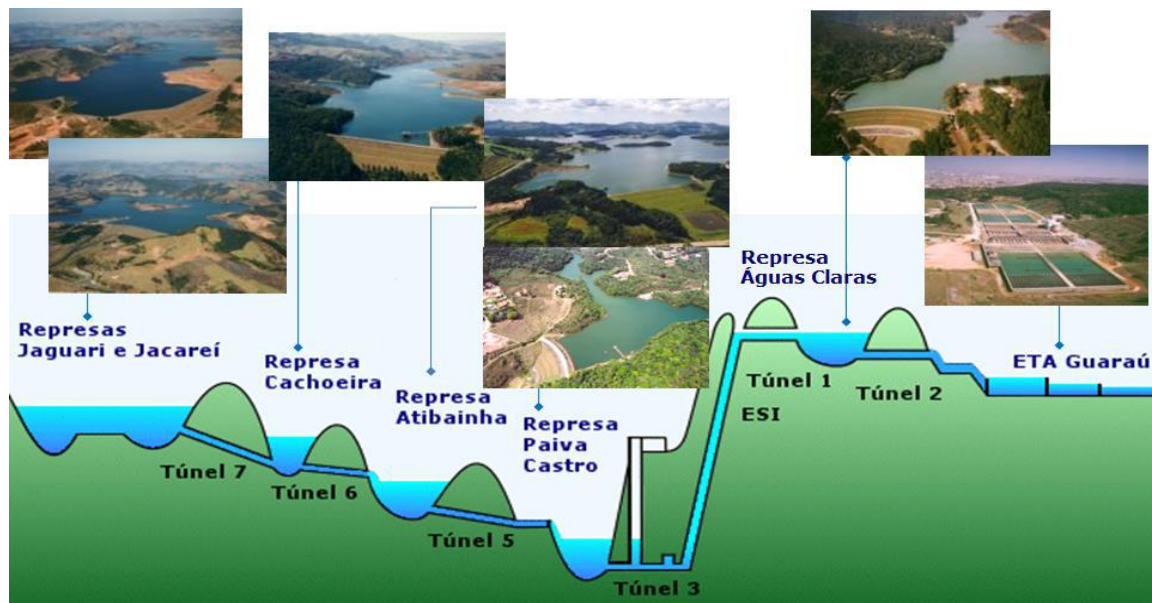


Sistema Cantareira

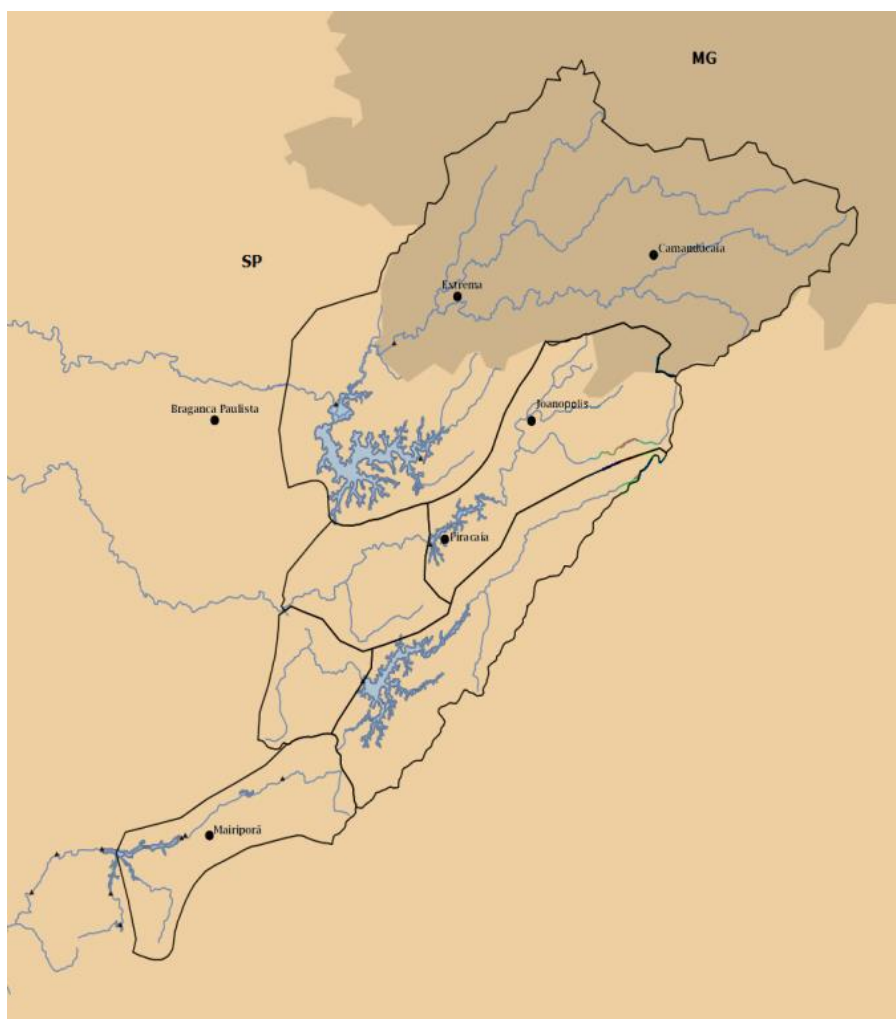
Plano de Contingência II

Ações Contingenciais e Resultados



1 – INTRODUÇÃO

Este documento atualiza a estratégia e as ações tomadas pela Sabesp para o enfrentamento da crise hídrica ocasionada pela depleção dos níveis de acumulação de água nos mananciais que formam o Sistema Produtor Cantareira. Este Sistema responde pelo abastecimento de aproximadamente 9 milhões de habitantes da Região Metropolitana de São Paulo – RMSP. A sua capacidade de produção alcança 33 m³/s; atende cerca de 47% da demanda da RMSP e 65% da demanda do município de São Paulo. A outorga das suas águas prevê a liberação de uma vazão primária de 3 m³/s e uma vazão secundária de até mais 2 m³/s, totalizando 5 m³/s, para a Bacia do Rio Piracicaba, atendendo as regiões de Campinas e Piracicaba.



Bacias hidrográficas do Sistema Cantareira

Preliminarmente, esclarecemos que os seguintes pontos são considerados no planejamento da utilização dos mananciais que compõem o Sistema Cantareira:

- As simulações hidrológicas efetuadas pela Sabesp utilizam o programa computacional LabSid AcquaNet, da Fundação Centro Tecnológico de Hidráulica da USP e baseiam-se na série histórica de vazões naturais dos reservatórios do Sistema Cantareira (série histórica iniciada em 1930; ou seja, as simulações dispõem de 84 anos de dados).

- A Sabesp informa mensalmente, à Agência Nacional de Águas (ANA) e ao Departamento de Águas e Energia Elétrica (DAEE), as vazões médias mensais que pretende utilizar no mês subsequente. Esta providência segue as disposições da Portaria ANA/DAEE 1213/04, que trata da Outorga do Uso da Água do Sistema Cantareira. Os quantitativos informados estão baseados na demanda de consumo e nas próprias regras da outorga.

- A cada início de mês, a ANA e o DAEE emitem um Comunicado Conjunto deliberando sobre a vazão que a Sabesp terá direito a retirar do Sistema Cantareira no mês subsequente. O Comunicado também especifica as vazões de descarga para a Bacia do PCJ.

- Anualmente, são realizadas uma avaliação dos cenários de utilização do Sistema Cantareira e a simulação do comportamento esperado do manancial, incluídas a análise da pluviometria, da afluência e das curvas de demanda para o Sistema, e a observação das regras operativas determinadas pela outorga.

- Mensalmente são revistos os prognósticos e avaliados os eventos e quantitativos efetivamente registrados, para determinar se alguma mudança deve ser feita para os meses subsequentes.

2. PLANO DE CONTINGÊNCIA – ESTRATÉGIA ADOTADA

Frente ao cenário hidrológico atual, agudamente desfavorável e à necessidade de manutenção de condições operacionais dos reservatórios, a Sabesp tomou uma série de providências com a finalidade de reduzir as vazões produzidas pelo Sistema Cantareira. Isto inclui, essencialmente: transferências de vazões adicionais dos Sistemas Alto Tietê e Guarapiranga para a área de influência do Sistema Cantareira, implantação de programa comercial de bônus para os consumidores que reduzem o consumo e ampliação de ações de combate a perdas físicas. Este Relatório detalha tecnicamente estas providências mais adiante, no capítulo 3.

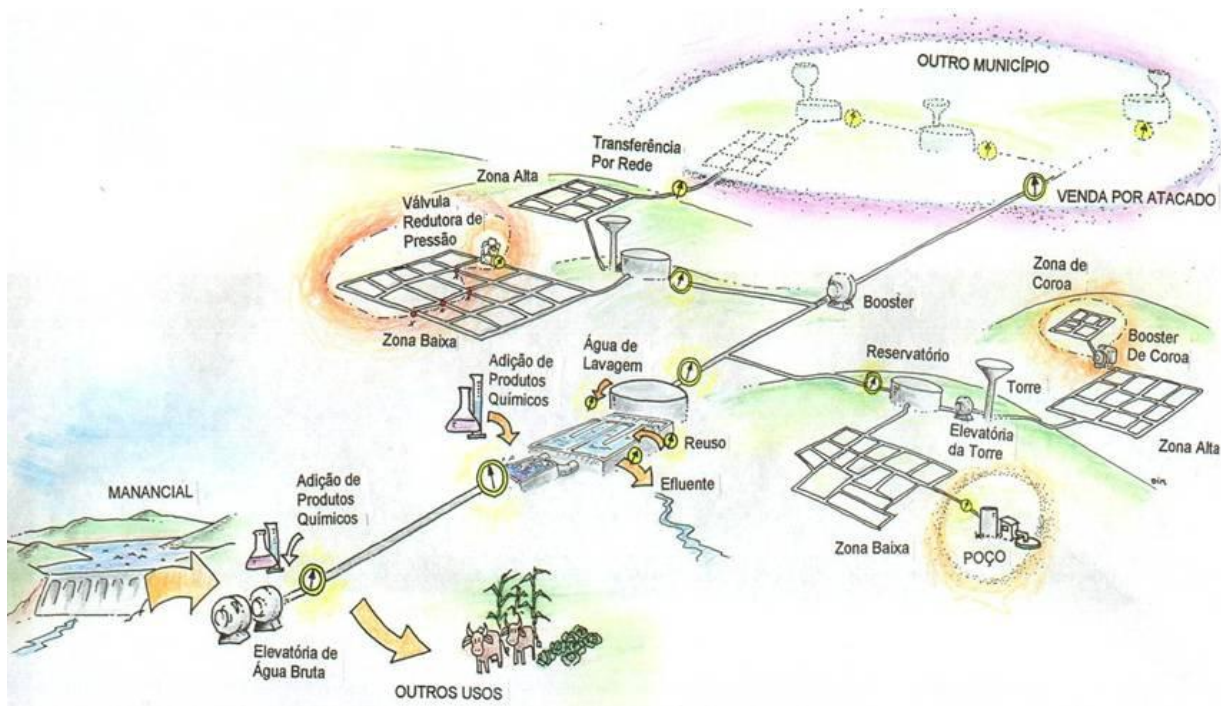
O conjunto destas ações permitiu uma redução substantiva da produção do Sistema Cantareira, sem ocasionar efeitos apreciáveis na regularidade do abastecimento. Trata-se de uma estratégia que a Sabesp pretende manter, alternativamente à opção de um racionamento que consideramos desaconselhável, nesta quadra, face ao balanço de suas condições, seus riscos e seus possíveis resultados, conforme razões expostas imediatamente a seguir, neste capítulo 2¹.

2.1. Caracterização dos sistemas de abastecimento de água

Para a adequada distribuição da água produzida nos diversos sistemas produtores, as áreas geográficas de abrangência de cada sistema produtor são divididas em *Setores de Abastecimento*. Cada *Setor de Abastecimento* corresponde a uma região da cidade, ou seja, a um agrupamento de bairros, atingindo de forma geral área média de 18 km². Estas regiões passam a ser abastecidas por um ou mais reservatórios setoriais e por uma malha de redes de água, com extensões acima de 300 km. Para que o serviço atenda, de forma regular, toda a extensão do território de um setor de abastecimento, ou seja, alcance todos os imóveis, e para que seja possível realizar operações de rotina (manutenções, manobras de direcionamento e otimização do

¹ A Sabesp elaborou, no início de 2014, documento denominado 'Plano de Contingência – Rodízio no Sistema Cantareira', entregue formalmente ao DAEE. O documento fez parte das alternativas tecnicamente avaliadas para a definição da estratégia a ser adotada para o enfrentamento da crise hídrica.

abastecimento), também é necessário que outros equipamentos sejam instalados, dentre eles os boosteres (bombas que adicionam pressão no sistema de água), as válvulas redutoras de pressão (VRPs), as válvulas de bloqueio e os medidores de pressão das redes.



Esquema ilustrativo de um Sistema Produtor, sua área de influência com setores de abastecimento, instalações e equipamentos.

A RMSP é composta por 171 *Setores de Abastecimento* – uma média de 125 mil habitantes por setor, população equivalente a uma cidade de porte médio do interior do Estado, como são os casos de Ourinhos e Assis. Exemplo de caracterização de um setor abastecido pelo Sistema Produtor Cantareira, cite-se aquele que abrange a região do centro histórico de São Paulo. Este setor possui cerca de 310 km de tubulações de distribuição para abastecer aproximadamente 115 mil habitantes. Nele, encontram-se locais conhecidos, como: a Estação da Luz, a Pinacoteca do Estado, o Parque da Luz, a Faculdade de Tecnologia do Estado de São Paulo – Fatec, a Rua Santa Ifigênia (conhecida pelo comércio de material de informática), a Rua 25 de Março (conhecida pelo comércio de roupas), a Rua do Gasômetro (conhecida pelo comércio de madeiras e utensílios para cozinha).

2.2. Operação de rodízio no abastecimento de água

Os *rodízios de abastecimento* são interrupções planejadas no fornecimento de água à população, baseadas em regras que alternam períodos *com* e *sem* abastecimento, com o objetivo de reduzir o consumo e, conseqüentemente, a retirada de água do manancial. Para obter redução de vazão com um rodízio, parte-se da vazão original, agrupam-se os setores de abastecimento em blocos para viabilizar as manobras em campo (abertura e fechamento de válvulas, acionamento/desligamento de boosteres, acompanhamento das pressões nas redes, entre outras) e estabelecem-se o tipo e a intensidade do rodízio (regra que estabelece períodos *com* e *sem* água para cada bloco). Diferentes alternativas para a periodicidade da suspensão do abastecimento caracterizam o rodízio como mais brando ou mais severo. A escolha de uma determinada alternativa é função do valor necessário para evitar o colapso do sistema produtor, conforme as avaliações de probabilidade definidas pela área de Hidrologia da Sabesp.

No caso do *Plano de Contingência – Rodízio no Sistema Produtor Cantareira*, a Sabesp trabalhou com:

- As vazões originais demandadas por cada setor de abastecimento.
- O agrupamento dos setores de abastecimento em 3 (três) blocos, cada bloco com impactos diretos sobre cerca de 2,7 milhões de pessoas.
- Montagem de regras alternativas de periodicidade da suspensão do abastecimento: (i) 48 horas com água e 24 horas sem água (48 x 24); (ii) 48 horas com água e 48 horas sem água (48 x 48); (iii) 36 horas com água e 72 horas sem água (36 x 72).

2.3 - Impactos da implantação de uma operação de rodízio

Características específicas da operação do sistema de abastecimento de água

O serviço de fornecimento de água para uma grande área urbana/metropolitana implica enormes transferências de massas líquidas por longas distâncias - à parte as adutoras de água bruta e água tratada, tome-se novamente o exemplo da extensão média das redes de distribuição nos setores de abastecimento. Após cada interrupção mais abrangente, o retorno do serviço se faz gradativamente, iniciando-se pelas áreas em cotas mais baixas e finalizando por aquelas áreas em cotas mais elevadas e/ou em pontos mais distantes. A natureza física do abastecimento de água é, assim, inteiramente distinta de outros setores de infraestrutura pública, como o de energia elétrica, onde o restabelecimento do fornecimento é praticamente imediato. No caso da Região Metropolitana de São Paulo, as dificuldades de normalização do atendimento são ainda acentuadas pela topografia acidentada, com desníveis de mais de 200 metros em alguns setores, e pela malha urbana que ainda se mostra esgarçada em alguns quadrantes, com bairros isolados situados a grande distância dos reservatórios setoriais. Na execução de um rodízio, não é evento raro que o deslocamento de vazões para alcançar uma região que se encontra no extremo de um setor, após o período de desabastecimento, exija mais tempo do que o período de recuperação planejado. Mesmo que uma parcela percentualmente reduzida da população do setor seja afetada, trata-se de percentuais incidentes sobre uma população de dimensões consideráveis; ou seja, o desabastecimento pode se prolongar, além do período de rodízio, para um contingente populacional de números absolutos muito grandes.

De maneira geral, para as áreas centrais, os setores de abastecimento, já consolidados, sofrem pouca variação; nesta situação, a execução de um plano de rodízio mostra-se, na prática, mais aderente ao planejado. Em contrapartida, em parte das áreas periféricas, os setores de abastecimento mostram-se menos consolidados, dado o imperativo de adaptação rápida das estruturas de adução e reservação a novas demandas. Neste caso, potencialmente há um hiato maior entre o planejado e o efetivamente realizado, com relevantes dificuldades nos tempos de recuperação do abastecimento. Considere-se ainda, adicionalmente, que é mais frequente nos novos anéis periféricos urbanos observar uma menor capacidade de reservação domiciliar.

Saúde Pública

A operação de rodízio e dos seus períodos *com* e *sem* abastecimento gera um funcionamento arritmico das estruturas, isto é, ciclos de pressurização e despressurização nas redes de água. Esta arritmia operacional, por períodos prolongados, causa danos estruturais nas tubulações enterradas (fissuras nas paredes da tubulação ou ressecamento e ruptura nas juntas), aumentando o risco de absorção de água poluída dos lençóis freáticos, pelas pressões negativas que “puxam” a água de fora para dentro das tubulações.

Essencialidade do abastecimento

À parte o fornecimento de água para os usos domiciliares básicos e para usos no setor de comércio e serviços onde o desabastecimento paralisa atividades (bares e restaurantes, dentre outros exemplos), há atividades essenciais onde qualquer interrupção do abastecimento caracteriza grave emergência a ser evitada. São os casos de presídios, hospitais, escolas, delegacias, hemocentros, centros de diálise.

Forte exemplo é o Hospital das Clínicas de São Paulo, que apresenta um consumo médio de 89.000 m³ por mês, o que equivale ao consumo diário de 2.970 m³ - equivalente ao uso diário de 297 caminhões-pipa para o abastecimento.

Acidentes e imprevistos

As condições excepcionais de uma operação de rodízio criam uma série de riscos. Cite-se dentre eles:

- Ocorrência, na fase de recuperação de um bloco, de falta de energia elétrica ou de vazamento: ocorrências desta ordem retardam a normalização do abastecimento e desequilibram a gestão do rodízio.

- Danos ou mal funcionamento de válvulas de redes que serão utilizadas na abertura e fechamento dos blocos: a preparação da operação de rodízio exige a checagem da condição operacional de todas estas válvulas - entretanto, muitas delas são operadas com pouca frequência; com a implantação de rodízio e o aumento na intensidade de sua operação, cresce também a possibilidade de quebra, travamento ou

mau funcionamento, comprometendo os resultados esperados para a operação de rodízio.

- Ocorrência de transientes hidráulicos ou formação de 'bolhas de ar' no retorno do abastecimento, quando há aumento da pressão nas tubulações; estes eventos geram ou arrebatamentos ou desabastecimentos mais prolongados.

Perdas

Durante o período de rodízio, há uma redução das perdas aparentes (maiores fluxos nos hidrômetros) e reais (longos períodos sem água e menores pressões), o que gera uma “falsa avaliação positiva” para a gestão das perdas; todavia, o funcionamento arritmico das tubulações e outras estruturas, já observado, causa danos que elevam sensivelmente as perdas reais durante um longo período após o fim da operação de rodízio.

Logística operacional

Na área de abrangência do Sistema Cantareira, exige-se uma grande quantidade de mão de obra operacional e uma considerável logística de gerenciamento, transporte, comunicação e controle para a realização das manobras operacionais de campo. Para uma ideia das proporções desta operação, o estudo realizado mostra que cada bloco de rodízio possui cerca de 25 setores de abastecimento; assim, teríamos cerca de 150 operações de campo a realizar diariamente (abertura e fechamento de válvulas), exigindo forte emprego de mão de obra (cada operação requer a presença de dois funcionários), sincronia nas ações e controle estrito de supervisão, para evitar erros e incidentes.

3 PLANO DE CONTINGÊNCIA II **Ações Contingenciais**

Conforme detalhado anteriormente, o impacto da implantação de um Rodízio traz diversos malefícios à população e grandes transtornos operacionais. No entanto, havia a necessidade de atuar rápida e firmemente na redução das vazões consumidas para que o manancial do Cantareira fosse poupado, dada a severidade da crise de escassez hídrica que o atingiu no verão 2013-2014.

Para superar esta situação de escassez hídrica atípica e manter a vinculação com o Objetivo Estratégico de que *“Água não pode faltar”*, a Sabesp adotou medidas emergenciais visando a redução das vazões produzidas pelo Sistema Cantareira e iniciando, assim, o Plano de Contingência II.

Em Dezembro de 2013, estratégias e ações foram adotadas para reduzir os riscos de esvaziamento dos reservatórios (represas) do Sistema Cantareira, garantindo em qualquer circunstância a perenidade do abastecimento da RMSP, ações estas que são apresentadas a seguir.

O incentivo à redução do consumo nas áreas atendidas pelo Cantareira, por meio de campanhas publicitárias e divulgação na mídia do uso racional da água, também foi ação da Sabesp intensificada no final de 2013.

3.1 Características do Sistema Integrado Metropolitano (SIM) e a possibilidade de flexibilização entre os Sistemas Produtores (avanços e recuos de áreas de influência)

O Sistema Cantareira faz parte do SIM - Sistema Integrado de Abastecimento de Água da Região Metropolitana de São Paulo (RMSP), que é responsável pela produção e transporte de água potável para o abastecimento de cerca de 20 milhões de habitantes distribuídos em 29 dos 39 municípios da RMSP. Ocupa uma área de 8.051 km², sendo um dos maiores aglomerados humanos do planeta, comparável a Tóquio, com 26,4 milhões de habitantes, Nova Iorque com 18,9 milhões de habitantes e Cidade do México, com 18,1 milhões de habitantes.

O SIM é constituído, basicamente, por:

- 8 Estações de Tratamento de Água (ETAs)
- 1200 Km de Adutoras
- 135 Reservatórios
- 60 Estações Elevatórias de Água
- 25.000 km de Rede de Distribuição

Atualmente, 8 sistemas produtores são responsáveis pelo abastecimento da RMSP:

- Sistema Cantareira
- Sistema Guarapiranga
- Sistema Alto Tietê
- Sistema Rio Grande
- Sistema Rio Claro
- Sistema Baixo Cotia
- Sistema Alto Cotia
- Sistema Ribeirão da Estiva

A água tratada e produzida nas Estações de Tratamento de Água (ETAs), até chegar ao consumidor final, passa através de vários quilômetros de Adutoras e Estações Elevatórias de Água (EEAs), até chegar aos Reservatórios Setoriais. Dos reservatórios, a água passa pelas redes de distribuição, eventualmente pelos “Boosteres” (estações pressurizadoras de água), até chegar ao seu destino final, garantindo assim, a água com a qualidade e confiabilidade desejadas pelo consumidor.

Como os 8 sistemas produtores estão interligados por meio de adutoras, é possível a gestão integrada para a utilização otimizada de cada sistema.

As áreas de influência de cada reservatório, já caracterizados anteriormente como *Setores de Abastecimento*, podem ter sua fonte de adução por mais de um sistema produtor, conforme a condição de suporte dos seus mananciais ou as características operacionais momentâneas.

Seguindo o caminho percorrido pela água, dos reservatórios ela é conduzida até as residências através das redes de distribuição, com diâmetros variados, atualmente há cerca de 25.000 km de tubulações ao longo da RMSP.

Esse processo é gerenciado parte pela Sabesp, em 29 municípios, e parte por autarquias ligadas às prefeituras de 5 municípios, conforme abaixo:

- SEMASA em Santo André
- SEMAE em Mogi das Cruzes
- SAAE em Guarulhos
- DAE em São Caetano
- SAMA em Mauá

Recentemente, a Sabesp passou a gerir o abastecimento do município de Diadema.

A área de abrangência de cada sistema produtor está limitada fundamentalmente pelas características topográficas da RMSP. As diferenças de cotas geométricas entre os diversos bairros da RMSP definem qual o melhor sistema produtor para seu atendimento, da forma mais natural possível, visando menores custos e conseqüentemente menor ônus à população que usufrui desse abastecimento.

Dada a diversidade topográfica dos diversos bairros é impossível se conceber o sistema de abastecimento sem os sistemas de bombeamentos citados, que são os principais fatores limitantes de avanços entre sistemas produtores. Outro fator é a capacidade de transporte dos equipamentos instalados (elevatórias, adutoras e booster).

Pode-se fazer, nesse caso, uma analogia de uma mangueira doméstica, onde o jato de água é limitado pela pressão disponível na torneira. Para se atingir distâncias mais longas precisamos aumentar a pressão de água na torneira, que nesse caso poderia ser conseguido, caso haja disponibilidade, pelo acionamento de maior quantidade de bombas, o que aumentaria a pressão e conseqüentemente a água ao longo de toda a extensão da mangueira, atingindo o efeito desejado.

No entanto, considerando o mesmo exemplo da mangueira, só que sem o recurso de aumentar a pressão por acionamento de bombas, é comum utilizar a prática de estreitar a ponta da mangueira para formar um jato e atingir distâncias mais longas. Esse jato só ocorre porque a velocidade dentro da mangueira diminui e a pressão aumenta. Esse fenômeno hidráulico ocorre também em escalas maiores, ou seja, o avanço de com a água de um sistema produtor sobre o outro, com os mesmos equipamentos, só é conseguido com o estrangulamento de regiões que antes eram abastecidas normalmente para com isso se atingir distâncias mais longas que antes eram abastecidas de forma mais natural, ou seja, sem estrangulamentos na mangueira.

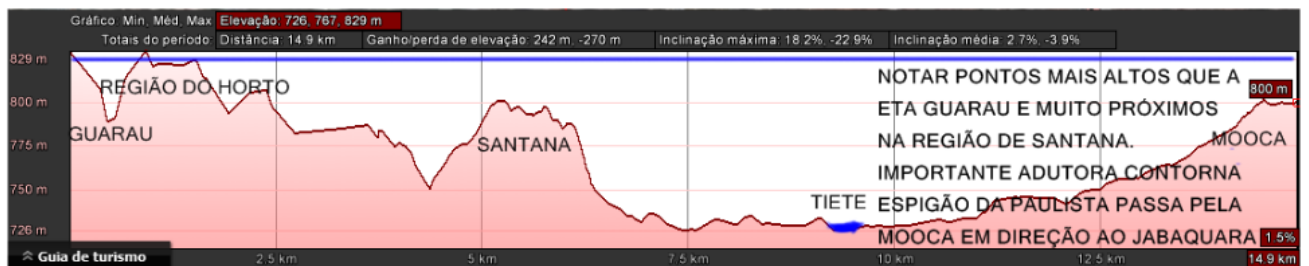
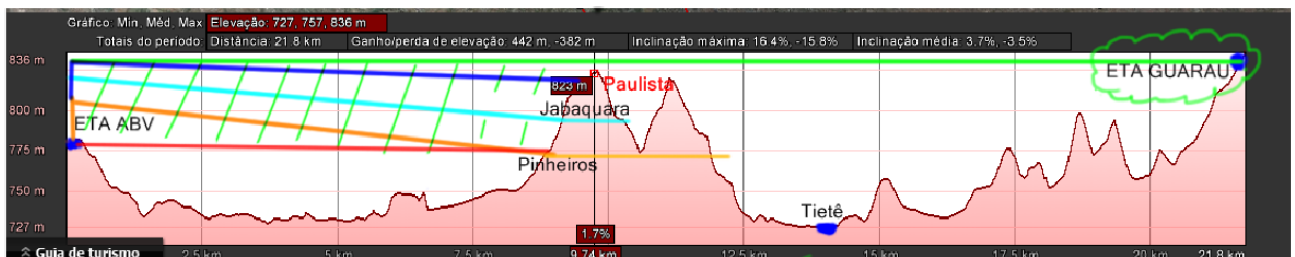
O esquema abaixo ilustra as diferenças entre cotas entre os sistemas produtores Cantareira (Guarau) e Guarapiranga (ABV).

Notar no esquema em perfil, abaixo, que o espigão da Av. Paulista é o limitador geográfico de avanços para a região abastecida pelo sistema Cantareira. A ETA Guarau está cerca de 50m acima da ETA ABV do sistema Guarapiranga Assim, em bairros onde houve mudança entre estes dois sistemas produtores podem ocorrer diminuições de pressões em relação àquelas normalmente observadas, como em Pinheiros e Jabaquara.

A região em verde da figura evidencia a diferença de pressões e limitações geográficas que impedem avanços do sistema Guarapiranga em relação ao Cantareira. A primeira reta vermelha representa a posição geográfica da ETA ABV (sistema Guarapiranga) e a segunda com o bombeamento



Os perfis abaixo apresentam as posições geográficas de alguns bairros elevados, como Santana e Horto Florestal, para os quais há necessidade de sistemas de bombeamento para abastecer pontos situados acima da cota da ETA Guarau. Falhas desses equipamentos são inerentes a qualquer sistema desse porte, o que pode, muitas vezes, ser confundidos com eventuais restrições de abastecimento.



Outra variável fundamental que determina a maior ou menor transferência entre sistemas produtores é a temperatura, pois se percebe, baseado em vivência operacional e banco de dados disponíveis em análise pós-operacionais, que quanto menor a temperatura climática, menor é o consumo de água. Nesse caso o estrangulamento, utilizando a analogia da mangueira, ocorre de forma natural, ou seja, há o menor consumo de água em uma determinada região, o que possibilita avançar a água para regiões mais distantes com a mesma tubulação

É importante frisar que a limitação desses avanços, além da capacidade de transporte, também ocorre pela capacidade de produção das Estações de Tratamento dos sistemas produtores e da capacidade de reservação dos mananciais.

A redução percebida na produção do Cantareira só é conseguida, portanto, pelo aumento na produção dos demais sistemas e pelo aproveitamento das reduções que naturalmente ocorreram pelas temperaturas mais amenas, ou seja, continuamos a ter uma produção típica de verão, durante o inverno, nos demais sistemas.

A fim de vencer as limitações geográficas proporcionadas pelo relevo acidentado da RMSP e possibilitar os avanços de outros Sistemas Produtores na região do Cantareira, algumas ações, em caráter de urgência, já foram realizadas e outras estão em andamento e planejadas, que serão descritas a seguir.

3.2. Ações no Sistema Adutor Metropolitano (SAM)

Booster Ermelino Matarazzo:

O booster Ermelino Matarazzo, localizada na região Leste da RMSP, é uma das formas de aportar a adução de água do sistema Alto Tietê para o sistema Cantareira, de forma a vencer as referidas barreiras geográficas.

A concepção inicial dessa estação foi revista e incrementada, de forma a viabilizar o maior aporte de adução possível em direção ao Cantareira.

O perfil abaixo ilustra as diferenças geográficas do caminhamento da adutora da Alça Leste (linha azul), comum aos Sistemas Produtores Alto Tietê e Cantareira, com suas linhas de pressões (vermelho) internas. Notar, ainda, a necessidade de elevação de 60 metros para se vencer as limitações geográficas de um sistema que naturalmente é abastecido por gravidade do sistema Cantareira.

A fim de incrementar esse avanço, na segunda quinzena de fevereiro de 2014, foi instalado mais um Grupo Moto-Bomba (GMB) de 700 kW, totalizando 2.200 kW na ponta e fora de ponta, aumentando a sua capacidade de adução com a operação simultânea de 3 Grupos Moto-Bombas (GMB), ampliando a área de atuação deste sistema para os Setores de Abastecimento Jardim Popular, Penha e Cangaíba, antes abastecidos pelo Sistema Cantareira, invertendo-se o fluxo da água pela adutoras existentes.



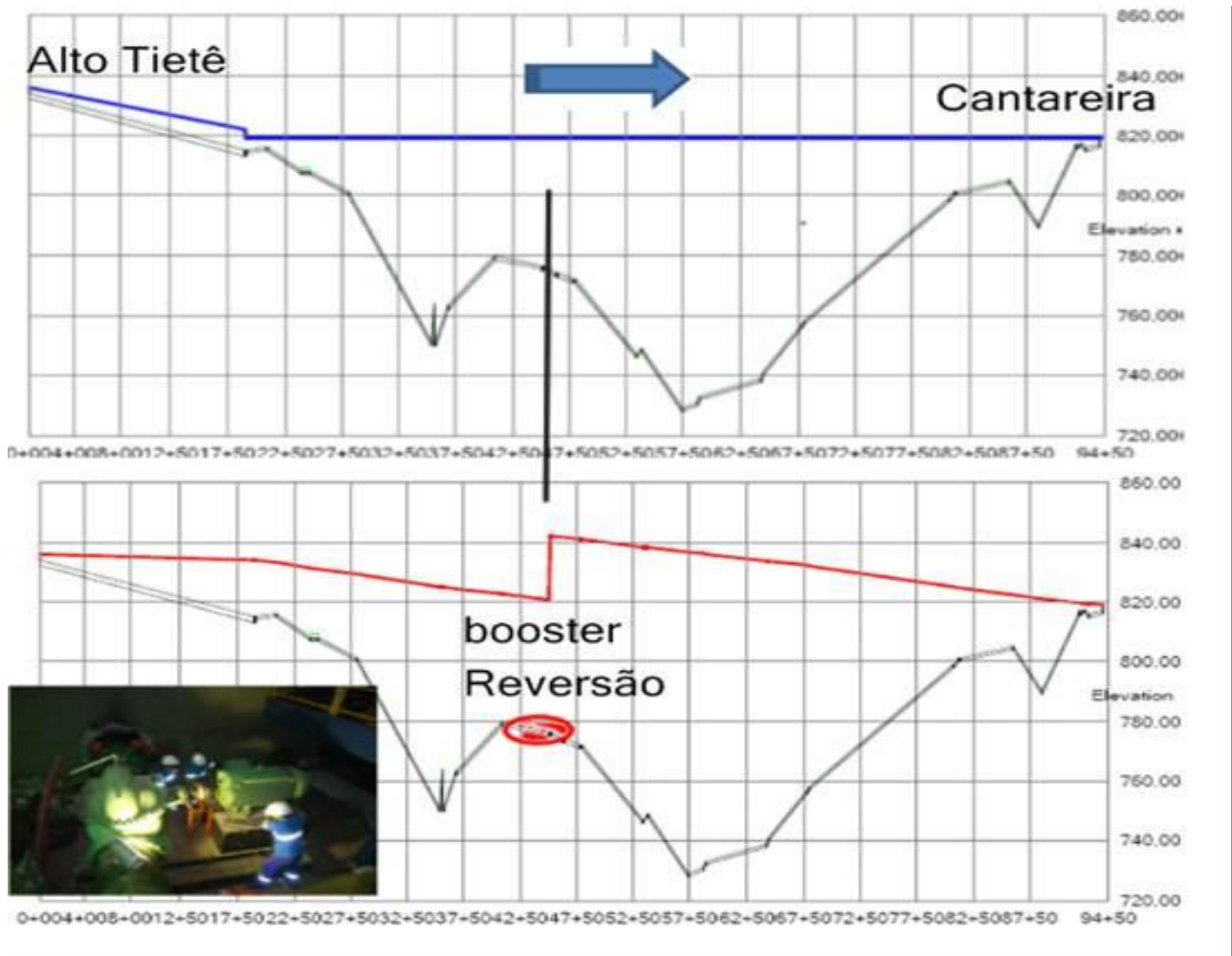
Reversão do booster Cidade Líder:

O bombeamento deste booster abastecia, com água do Sistema Cantareira, as regiões de Artur Alvim e Vila Matilde através do recalque em séria da Estação Elevatória Vila Guarani. Com o avanço do Alto Tietê nessas regiões proporcionado pelas obras de ampliação do Sistema AltoTietê, o booster foi revertido de forma a abastecer setores que ainda permaneciam com abastecimento pelo Cantareira, ampliando a área de influência do Alto Tietê para as regiões de Vila Formosa e Carrão, além das regiões de Artur Alvim e Vila Matilde.

O perfil abaixo ilustra a reversão. Originalmente a forma de abastecimento tinha sua interface entre os dois sistemas produtores justamente nesse booster, que enviava a água do Cantareira para o Alto Tietê.

O perfil mostra que para incrementar esse avanço foi necessário elevar a água em cerca de 20m o que permitiu aportar um volume maior do que originalmente o booster foi concebido.

O perfil indica, através da linha vermelha, a elevação de cerca de 20 metros, necessária para aumentar o aporte do Alto Tietê para o Cantareira, que permitiu, através da operação de grupo que antes era reserva operacional, aumentar o recalque além da sua concepção original.



Para executar essa ação obras de caráter emergencial foram executadas, como a confecção de novos barriletes, adequação elétricas e mecânicas.

As fotos a seguir ilustram a força tarefa realizada pela Sabesp para reverter esse booster no menor prazo possível. A alteração de sua concepção original permite que agora esse booster tenha a flexibilidade de recalcar para ambos os sentidos com mais conjunto moto bombas, totalizando 650 kw de demanda elétrica contratada na ponta e fora de ponta.



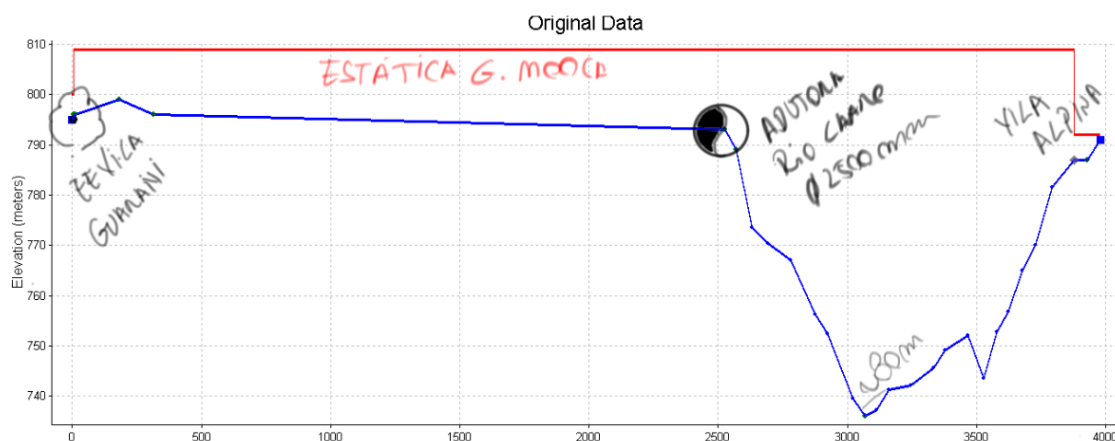
Reversão da Estação Elevatória Vila Guarani:

Em seguida à obra de reversão do Booster Cidade Líder, partiu-se para a reversão de mais uma estação elevatória, a de Vila Guarani, uma vez que essa passou a ficar ociosa, dado o avanço realizado pelas obras de ampliação do SPAT associado à reversão mencionada.

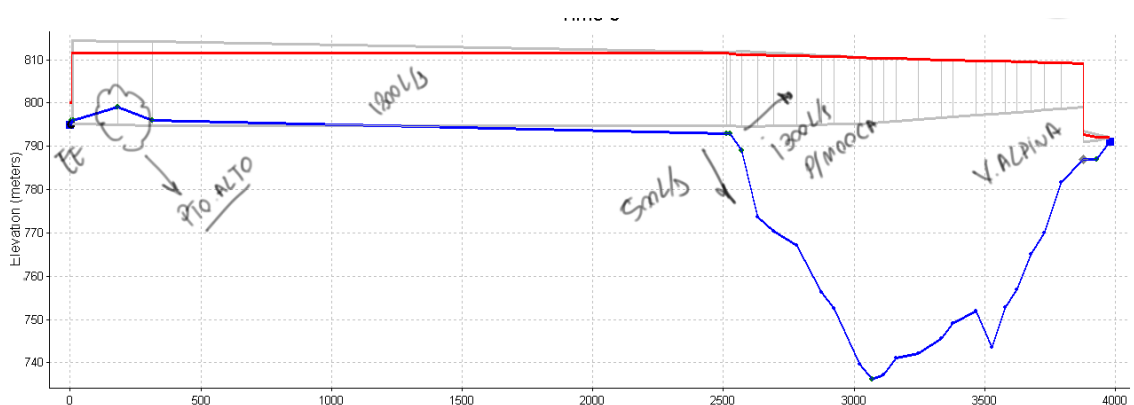
Essa importante estação recebe, em sua concepção original, água de dois sistemas produtores, o Cantareira (95%) e o Rio Claro (5%), totalizando cerca de 2.500 l/s de capacidade de recalque. Com as reversões mencionadas, essa estação passou a ficar ociosa, ou seja, desvinculou-se esta vazão da influência do sistema Cantareira na RMSP.

Essa estação tem a particularidade de receber água de dois tipos de adução, condutor forçado (via Cantareira) e aqueduto (via Rio Claro). A reversão necessitava, portanto, uma concepção que permitisse, com as bombas instaladas, aduzir água através ainda de dois sistemas produtores, mas agora o Alto Tietê e Rio Claro, de forma a socorrer o Cantareira.

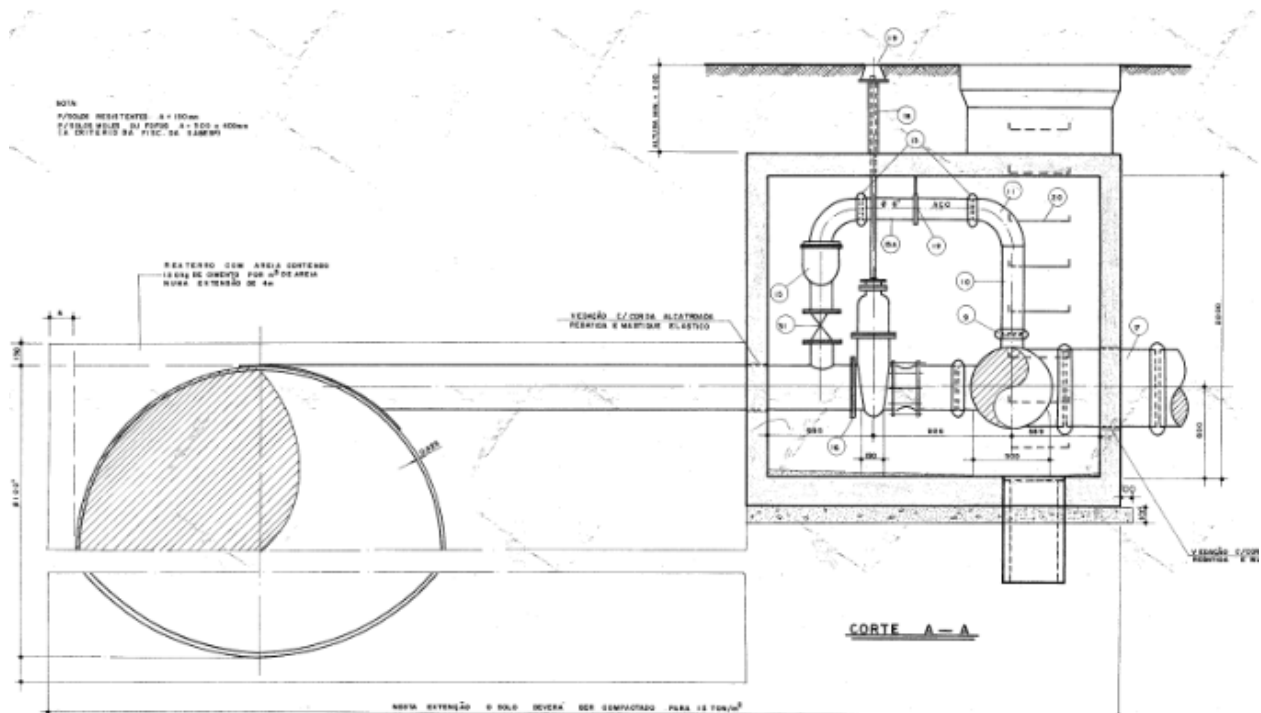
O perfil abaixo ilustra as cargas hidráulicas envolvidas nessa reversão, mostrando o caminhamento das adutoras (em azul) e a linha piezométrica (em vermelho), evidenciando que essa reversão impõem certos riscos pela elevação da carga em relação às costumeiras, de trabalho.



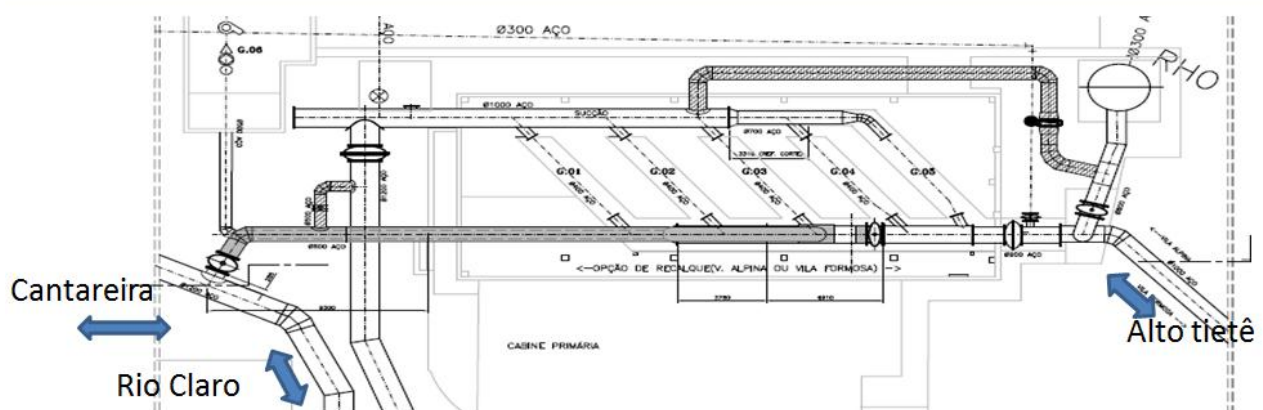
A simulação em regime transitório, conforme perfil abaixo, mostrou a presença de pontos altos que poderiam gerar vácuo na adutora, situação que poderia gerar rompimentos ou vazamentos.



A fim de contornar essa situação, dispositivos de proteção, como válvulas de admissão de ar foram incorporadas na adutora, garantindo a confiabilidade necessária, conforme esquema abaixo.



Dentro da nova realidade de abastecimento a concepção dessa estação passou a permitir uma flexibilidade total da estação, integrando três sistemas produtores, conforme mostrado abaixo.



Novamente, em caráter de urgência, toda a instalação foi revista, com a confecção de novas tubulações, realinhamento de grupos, conforme mostrado nas figuras abaixo.



Reversão do Booster Cangaíba

Originalmente esse booster foi concebido para permitir aporte de água do sistema Cantareira para o Alto Tietê. A sua reversão permitirá a transferência de volumes, durante algumas horas principalmente em horário noturno, no sentido inverso ao inicialmente concebido.

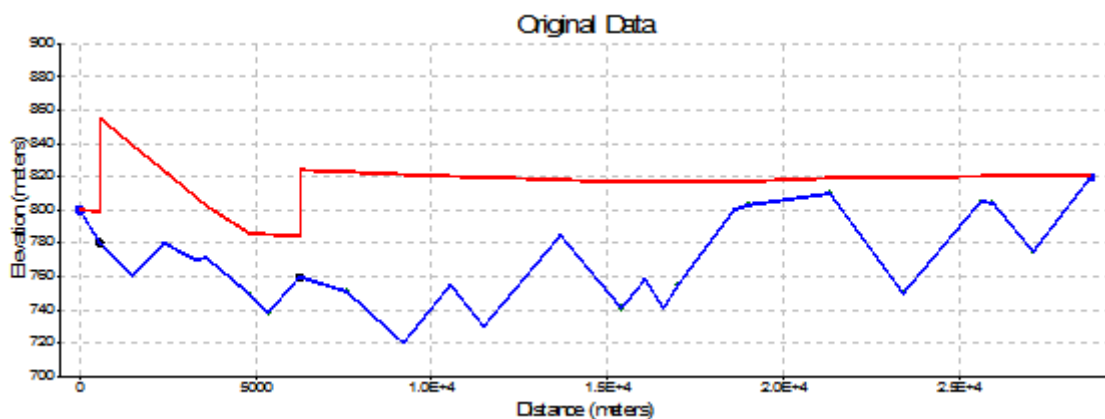
A sua reversão implica em um recalque em série de dois boosters, o Ermelino, conforme descrito anteriormente e o do booster Cangaíba revertido, o que proporcionará as seguintes variações de cargas piezométricas:

Regime permanente:

Recalque em série do booster Ermelino e Cangaíba.

O acionamento de 2 grupos diminui a vazão a montante zerando para o setor Cangaíba, o que não permitirá o acionamento contínuo desses grupos.

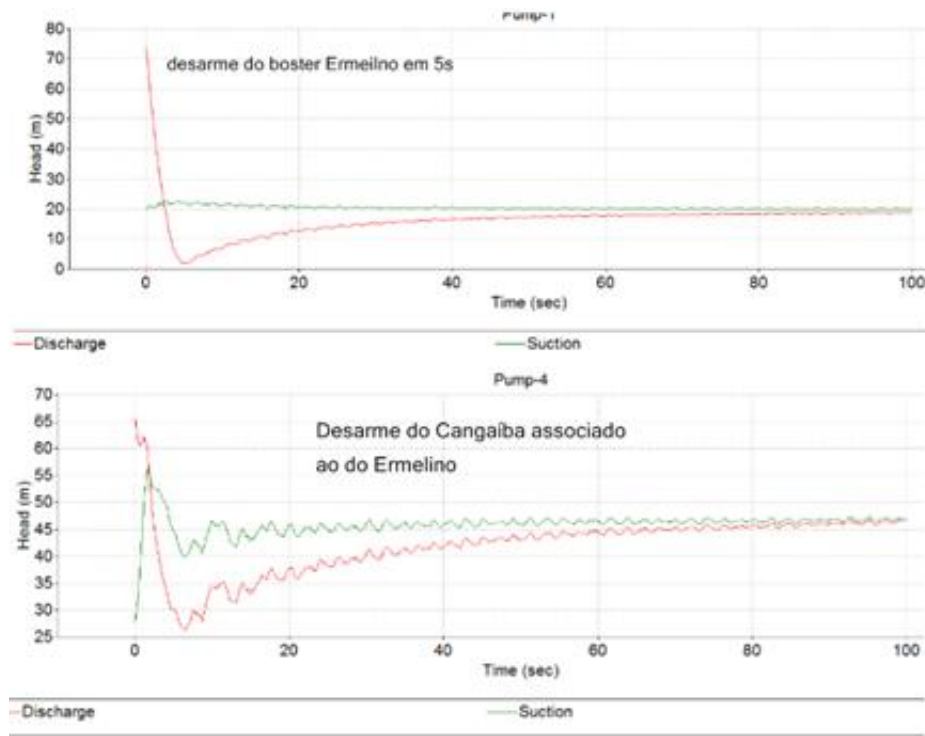
Espera-se uma transferência de volumes de 1200 l/s de 3 a 4 horas por dia, o que totalizará cerca de $3/24 \cdot 1200 = 150$ a 200 l/s ao dia.



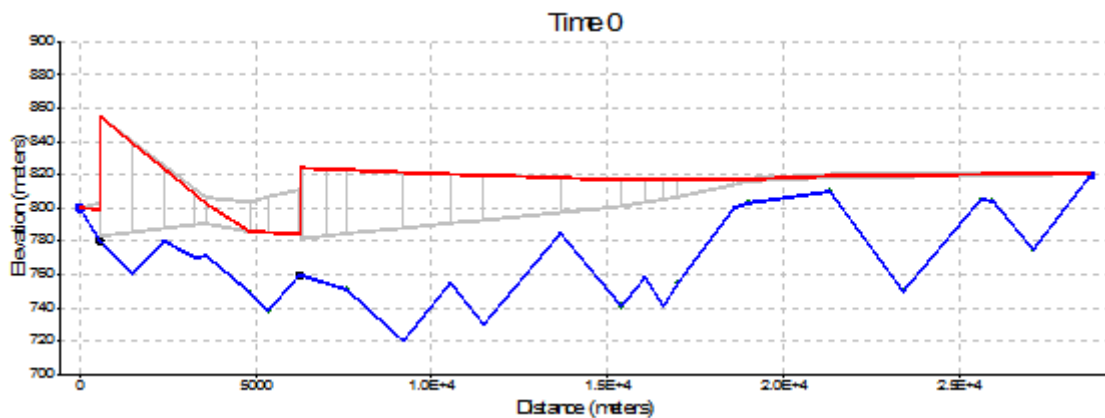
Essa reversão, conforme analisado acima em regime permanente, poderá provocar, em caso de desarmes, transitórios hidráulicos conforme abaixo. O perfil evidencia que as oscilações ocorridas variam dentro de padrões que não representarão riscos ao sistema adutor.

Regime Transitório: Simulação realizada: desarme do recalque em série do Booster Ermelino e Booster Cangaíba.

Os gráficos abaixo ilustram os desarmes conjugados dos boosters em série o que permite verificar que o desarme fica protegido pela atuação de um by-pass que imediatamente irá atuar, passando a atuar a adução por gravidade.



O perfil ilustra a variação de sub e sobrepressões ao longo da adutora



Estação Elevatória de Água Tratada (EEAT) FRANÇA PINTO

Alteração da regra operacional passando da operação de 1 conjunto motobomba grande (grupo 04 Worthington 16LN35, de 1250cv de potência e capacidade de cerca de 1000l/s e 62mca de AMT) mais 1 conjunto pequeno (Ingersoll 14HLV, de potência de 600cv cerca de 350l/s e 62mca de AMT) ou 3 conjuntos pequenos para uma regra operacional de 1 conjunto grande mais 2 conjuntos pequenos.

Adicional à alteração de regra operacional, está em desenvolvimento a adequação da estação elevatória para ampliação e garantia da regularidade do abastecimento aos Setores de Abastecimento Vila Mariana e Paulista.

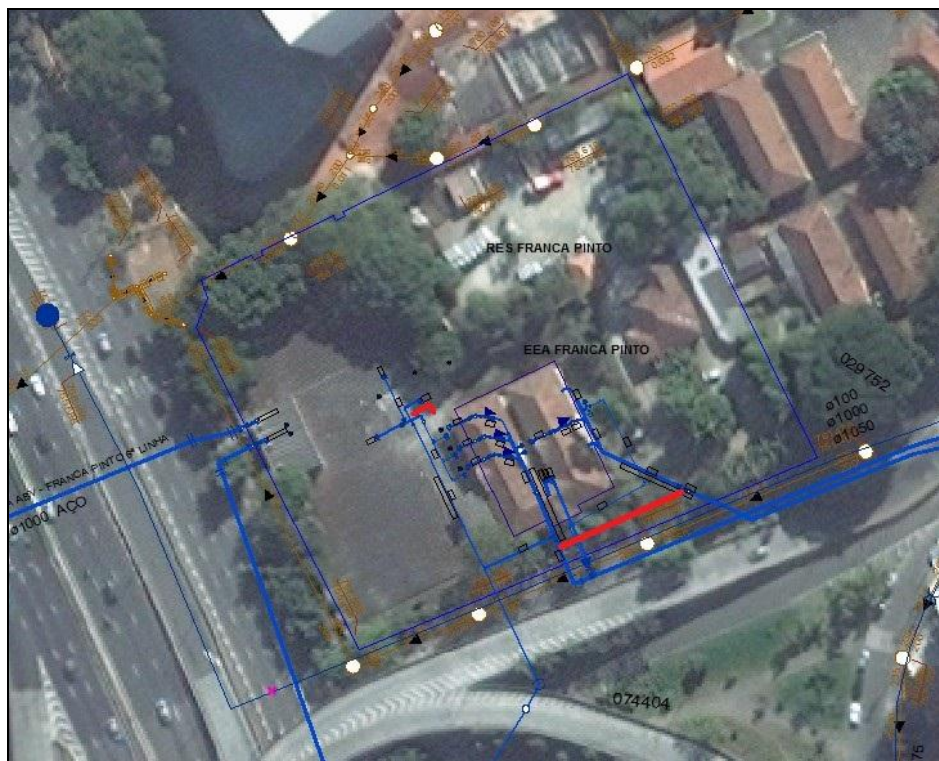
Entre as ações está também a substituição dos painéis elétricos de idade avançada, que atualmente encontra dificuldade de reparos de peças no mercado, recorrendo a confecção de peças.

Pela necessidade de isolamento das câmaras do reservatório França Pinto para lavagem individual das câmaras, será realizada uma interligação na sucção (canal) com diâmetro mínimo de 900mm entre o poço de sucção e uma das câmaras do reservatório.

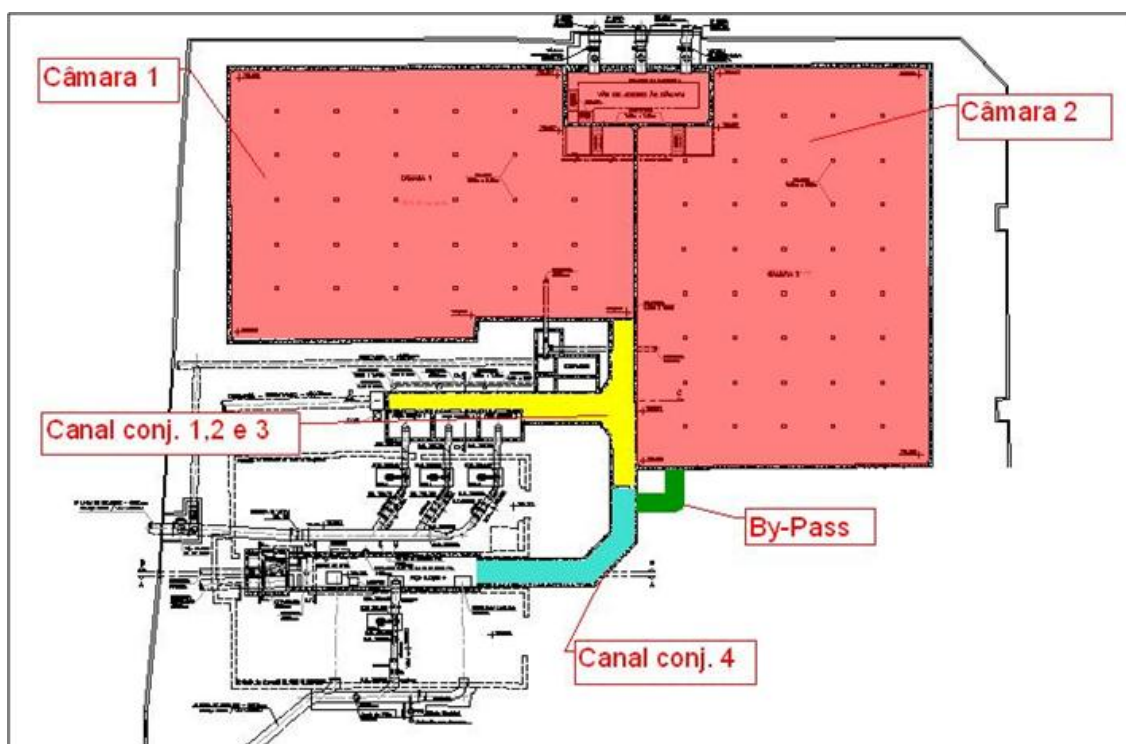
Por causa da existência de um conjunto que recalca pouco mais que dois dos outros conjuntos e, por este conjunto estar em uma linha de recalque separada dos demais conjuntos é necessário que se interligue as linhas de recalque com diâmetro mínimo de 900mm garantindo a regularidade do abastecimento.

Ainda por causa da diferença muito acentuada no tamanho do Grupo Moto-Bomba 4, aliada a necessidade de substituição dos painéis elétricos, o baixo rendimento dos conjuntos instalados existe a necessidade de substituição dos 4 conjuntos atuais por 5 novos conjuntos iguais de potência abaixo dos 450cv (5 grupos novos semelhantes a KSB RDL 300-400B, de 400cv de potência e cerca de 380l/s e 62mca de AMT), facilitando a aquisição dos equipamentos elétricos (motores, painéis, inversores, etc.).

Para aumentar a confiabilidade da instalação, que supre setores de abastecimento em região de hospitais e, que, sofre com a interrupção do fornecimento de energia elétrica pela concessionária, é necessária a implantação de um sistema de gerador de emergência que atue nos casos de falta de energia em apenas um conjunto para suprir no mínimo a demanda destes hospitais.



Vista aérea com as informações cadastrais da EEA Franca Pinto.



Esquema hidráulico da EEA Franca Pinto

REABILITAÇÃO DAS LINHAS 5, 6 E 7 E INTERLIGAÇÕES COM A SUCÇÃO DA ADUTORA ABV-SOCORRO

O empreendimento consiste em implantar tubulações e interligações na adutora ABV - Socorro para promover ganhos de vazão da ordem de 500 l/s podendo chegar a 800 l/s para beneficiar aproximadamente 1.500.000 habitantes da região sul de São Paulo compreendendo os setores Jardim São Luiz, Jardim Ângela, Parque Fernanda, Grajaú e Parelheiros, pertencentes ao sistema de abastecimento Guarapiranga.

As obras consistem em implantar as linhas 5, 6 e 7, aproveitando-se as tubulações abandonadas das antigas adutoras de água bruta ao longo da Av. Victor Manzini, cada uma com extensão aproximada de 540 m. Estas antigas adutoras serão utilizadas como acessos para a introdução das novas tubulações, por método não destrutivo (MND) através de inserção de tubos em PEAD, diâmetro de 1.000mm. Inclui-se também a implantação de novo trecho de adutora, diâmetro de 1.000mm, em aço, com extensão aproximada de 41m, junto à montante do cavalete das linhas 1, 2 e 3, sobre o Rio Pinheiros bem como as interligações para atender a configuração hidráulica necessária para a plena operação deste sistema, trazendo os benefícios de:

- A velocidade à montante do cavalete, por onde passam as linhas 1, 2 e 3, que hoje atinge em média 5,2m/s reduzirá para 2,1m/s minimizando o risco de ruptura por transiente hidráulico, bem como a redução de perda de carga deste trecho;
- Aumento na pressão de sucção da instalação de bombeamento, de 10 mca para 20 mca, minimizando o risco de desligamento por baixa pressão;
- Ganho imediato de vazão da ordem de 500 l/s podendo chegar a 800 l/s;

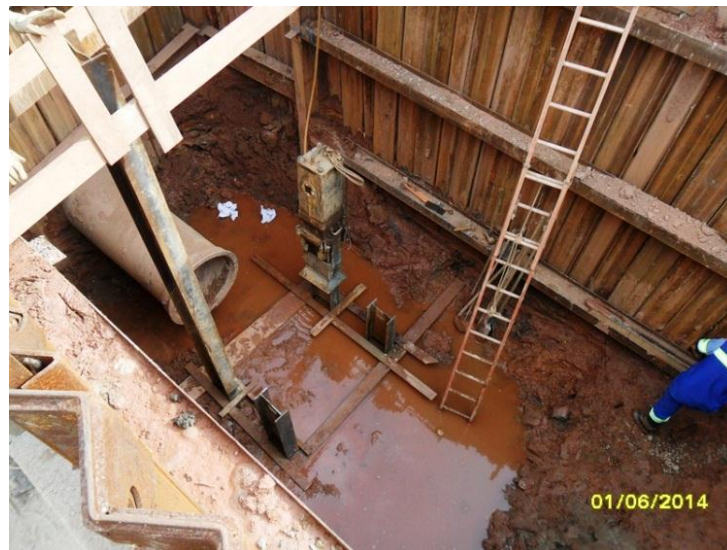
Intervenções na adutora DN800 Jd. Das Nações-Pq. Real – Diadema

Foram feitos serviços de interligação da adutora DN 800 (Jd. das Nações-Pq. Real) por meio de cavalete sobre o Córrego Capela.

Os serviços preliminares, envolvendo sinalização, ocupação de pista, escavação de valas, escoramento metálico e sondagens da tubulação existente foram efetuados entre os dias 10 e 21/04/2014. Entre este período e o dia 28/05 foi fabricado o cavalete em aço conforme a situação encontrada em campo.



Localização :Av. Fabio Eduardo Ramos Esquivel, alt. nº 2200 – Bairro Canhema – Diadema – SP

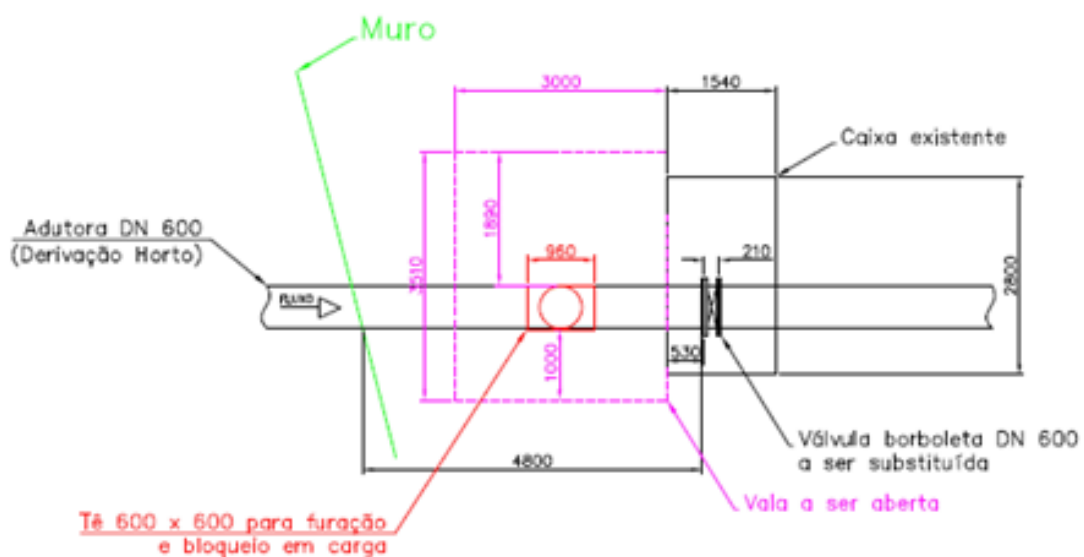




Derivação do Horto - Substituição de válvula de 600 mm

Para permitir a gestão do abastecimento na área que recebe água através desta derivação, sem que seja necessária a paralisação da Alça Leste do SAM, foi substituída a válvula gaveta de 600 mm desta adutora.

Foi feita a fabricação de peças especiais e, na sequência, a montagem, execução de furação e bloqueio em carga, e troca da válvula gaveta.



Booster e Adutora Vila Olímpia

Em fevereiro de 2014, através de adequações operacionais, foi possível, através destas instalações, ampliar a área de atendimento do Sistema Guarapiranga, atendendo o Setor de Abastecimento Pinheiros e parte do Brooklin, regiões estas antes abrangidas pelo Sistema Cantareira.

EEAT ABV - Jabaquara e Booster Cadiriri

Em fevereiro de 2014 com a implantação de nova regra operacional nestas instalações, foi possível abastecer o Setor de Abastecimento Jabaquara exclusivamente pelo Sistema Guarapiranga, antes atendida em parte pelo Sistema Cantareira.

Adutora Jabaquara – Sacomã

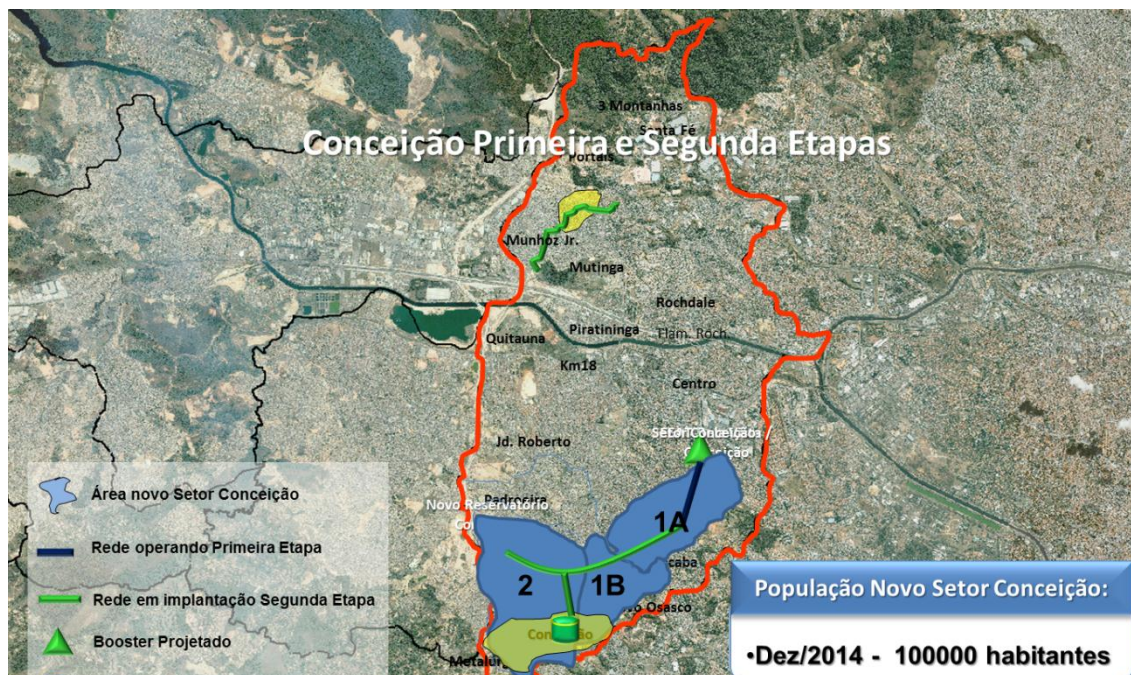
Em março de 2014 com a entrada em operação desta adutora foi possível a veiculação de até 700 l/s.

Adutora e Estação Elevatória de Água (EEA) OSASCO – BELA VISTA / CONCEIÇÃO (1ª ETAPA)

Em execução as obras de implantação desta adutora e estação elevatória de água para permitir mais adução desta instalação do Sistema Guarapiranga, na ordem de 300 l/s, visando atender os Setores de Abastecimento Osasco – Bela Vista.

1ª Etapa - obras para assentamento de 1300 metros de adutora de 700mm (adução ao reservatório novo sistema Conceição), para a viabilizar a utilização de água do sistema Guarapiranga no Cantareira, na ordem de 600 l/s, trazendo como benefício a redução das pressões em 45 mca na transferência de parte da zona alta do setor Iracema para zona baixa;

2ª Etapa - Conclusão das obras do setor Conceição; Implantação de nova Estação Elevatória de Água Tratada, com 3 Grupos Moto-Bombas de 400 cv cada (1200 cv no total) na área do reservatório Bela Vista ; 3300 metros de rede 700 mm aço e um centro de reservação com 10.000 m³, reduzindo em 60% a área atendida pela zona alta do Subsistema Vila Iracema, reduzindo suas pressões de trabalho



Avanço do Sistema Rio Grande (em andamento)

Um dos sistemas produtores com menor interface é o sistema Rio Grande, as limitações para avanços maiores está principalmente associado à capacidade limitada de produção da Estação de Tratamento Rio Grande.

O avanço desse sistema pode se dar através do município de Santo André, que é atendido por dois sistemas produtores, o Rio Grande e o Rio Claro.

O avanço do Rio Grande sobre o Rio Claro permitirá que esse avance sobre o Cantareira, através da reversão recentemente executada na EE Vila Guarani, conforme já mencionada, cujas características atuais permitem flexibilidades entre três sistemas produtores.

MAMS FORMULÁRIO P/ CÁLCULO DE DESCARREGAMENTO DE ADUTORA

EVENTO: ADUTORA HARAS - VILA VITÓRIA DATA: 08/06/2014

VOLUMES											
ADUTORA											
TRECHOS A DESCARREGAR	Ø (mm)	Área (m²)	Equi. dist.	TRECHO						distância (m)	volume (m³)
				estaca inicial			estaca final				
				E	PARC.	COTA	E	PARC.	COTA		
1 HARAS - CAVALETE TAIOCA	1000	0,884	100	0	-	758,42	8	581,25	770,90	1.361,58	1.179,352
2 CAVALETE TAIOCA - VENTOSA K BRASIA	1000	0,884	100	8	51,86	770,90	13	59,29	801,80	547,21	473,830
3 VENTOSA K BRASIA - VENTOSA K EMBARE	1000	0,884	100	13	39,26	801,80	25	55,30	806,43	455,91	391,134
4 VENTOSA K EMBARE - VENTOSA K DAS HORTENSIAS	1000	0,884	100	22	25,00	806,43	26	64,69	811,40	429,89	364,751
5 VENTOSA K HORTENSIAS - V. VITÓRIA	1000	0,884	100	26	64,69	811,40	30	92,80	804,36	428,11	370,701
TOTALS										3.245,90	1.940,416

1º DESCARREGAMENTO											
DESCARGAS											
LOCALIZAÇÃO	Ø (mm)	Área (m²)	COTA DA DESC.	COTA REFERENCIA L	ALTURA MANOM. REF.	QMF. desc. (C _d)	VELOC. INICIAL (m/s)	VAZAO INICIAL (m³/s)	VAZAO MÉDIA (m³/s)	TEMPO DE DESC. (minutos)	
1 CAIXA DE VALVULAS NO HARAS	150	0,018	758,42	804,36	45,93	0,7	21,00	0,3711	0,0396	108,911	
2 DESCARGA CAVALETE TAIOCA	150	0,018	777,26	804,36	33,36	0,7	17,27	0,3155	0,0379	90,668	
3 DESCARGA R. BAYUNA	150	0,018	797,00	804,36	7,38	0,7	8,40	0,1485	0,0142	63,326	
4 DESCARGA R. EMBARE	150	0,018	778,25	804,36	26,10	0,7	15,83	0,2798	0,1399	130,864	
TOTALS										0,5575	369,770

HORAS dec: 6,162
HORAS: 6:09

2:10 CAMINHO CRÍTICO

2º DESCARREGAMENTO											
DESCARGAS											
LOCALIZAÇÃO	Ø (mm)	Área (m²)	COTA DA DESC.	COTA REFERENCIA L	ALTURA MANOM. REF.	QMF. desc. (C _d)	VELOC. INICIAL (m/s)	VAZAO INICIAL (m³/s)	VAZAO MÉDIA (m³/s)	TEMPO DE DESC. (minutos)	
1 CAIXA DE VALVULAS NO HARAS	150	0,018	758,42	804,36	45,93	0,7	21,00	0,3711	0,0396	174,372	
TOTALS										0,1856	174,372

HORAS dec: 2,965
HORAS: 2:54

CARREGAMENTO											
DESCARGAS											
LOCALIZAÇÃO	Ø (mm)	Área (m²)	COTA DA DESC.	COTA REFERENCIA L	ALTURA MANOM. REF.	QMF. desc. (C _d)	VELOC. INICIAL (m/s)	VAZAO INICIAL (m³/s)	VAZAO MÉDIA (m³/s)	TEMPO DE CARREG. (minutos)	
1 VALVULA DE BLOQUEIO V. VITÓRIA	800	0,638	804,00	875,00	77,00	0,10	1,47	0,0347	0,4277	68,343	
2 VALVULA DE BLOQUEIO HARAS	800	0,638	758,42	800,00	47,58	0,10	3,47	0,6803	0,4977	65,847	
TOTALS										0,3552	135,085

HORAS dec: 2,291
HORAS: 2:15

1:09 CAMINHO CRÍTICO

Avanços do Sistema Guarapiranga:

Algumas práticas operacionais de transferências entre o sistema Guarapiranga e Cantareira foram revisitadas de forma a se conseguir a máxima performance possível, podendo-se isolar os seguintes casos:

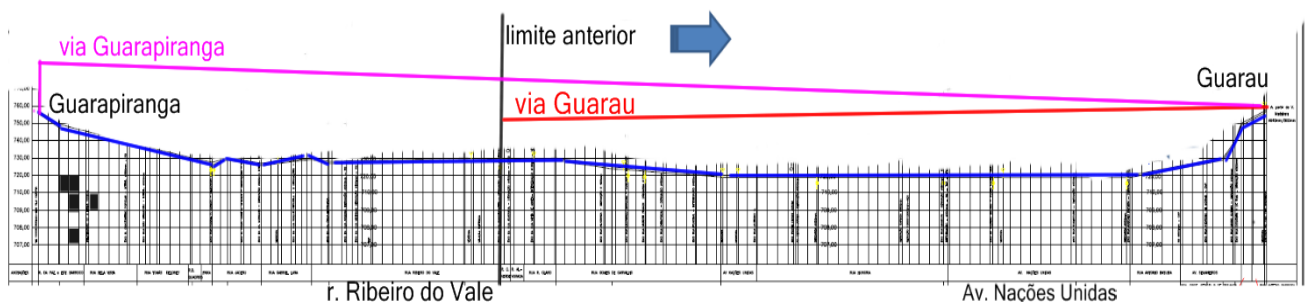
Avanço em Pinheiros:

A região de Pinheiros historicamente, já teve seu abastecimento parcialmente pelo sistema Guarapiranga. No entanto, devido ao crescimento vegetativo associado a estratégias de otimização da forma de abastecimento, a região acabou necessitando cada vez mais da água do Cantareira.

De fato, o abastecimento dessa região através do sistema Cantareira representa a melhor relação custo-benefício, pois se dá por gravidade, enquanto que a partir do sistema Guarapiranga está dependente de recalque da estação elevatória Vila Olímpia, localizada próxima à Estação de Tratamento Rodolfo José da Costa e Silva (RJCS – ex ABV).

O avanço do Guarapiranga nesse setor implica em uso de elevatórias de 400 cv recalçando para “empurrar” a água que naturalmente abasteceria essa região, conforme evidenciado no esquema abaixo.

Notar a necessidade de elevação da água em cerca de 20m para vencer perdas de cargas e diferenças geométricas para proporcionar o avanço.



Avanço na região da Paulista

A região do espigão da Paulista teve, por conta do contingenciamento, parte do seu abastecimento feito pelo sistema Guarapiranga, através de elevatórias de transferência localizado em Vila Mariana, que recebe água do Guarapiranga.

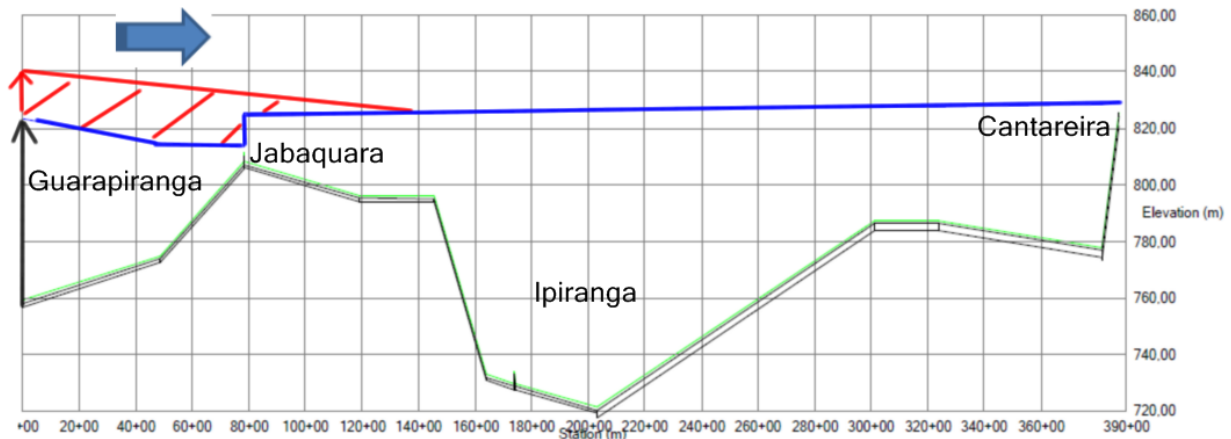
A ilustração abaixo mostra a região do avanço do sistema Guarapiranga sobre o Cantareira nas regiões da Paulista e Pinheiros.



Avanço na região do Jabaquara

A região do Jabaquara (englobando Vila do Encontro, Sacomã e Campo Belo) pode, através de manobras operacionais, receber uma mistura de água dos sistemas Guarapiranga e Cantareira.

A fim de maximizar o uso do Guarapiranga priorizou-se a utilização de bombeamento que privilegie o avanço desse sistema. O esquema abaixo ilustra o acréscimo de carga necessário para vencer a carga do sistema Cantareira.



Avanços do sistema Rio Claro

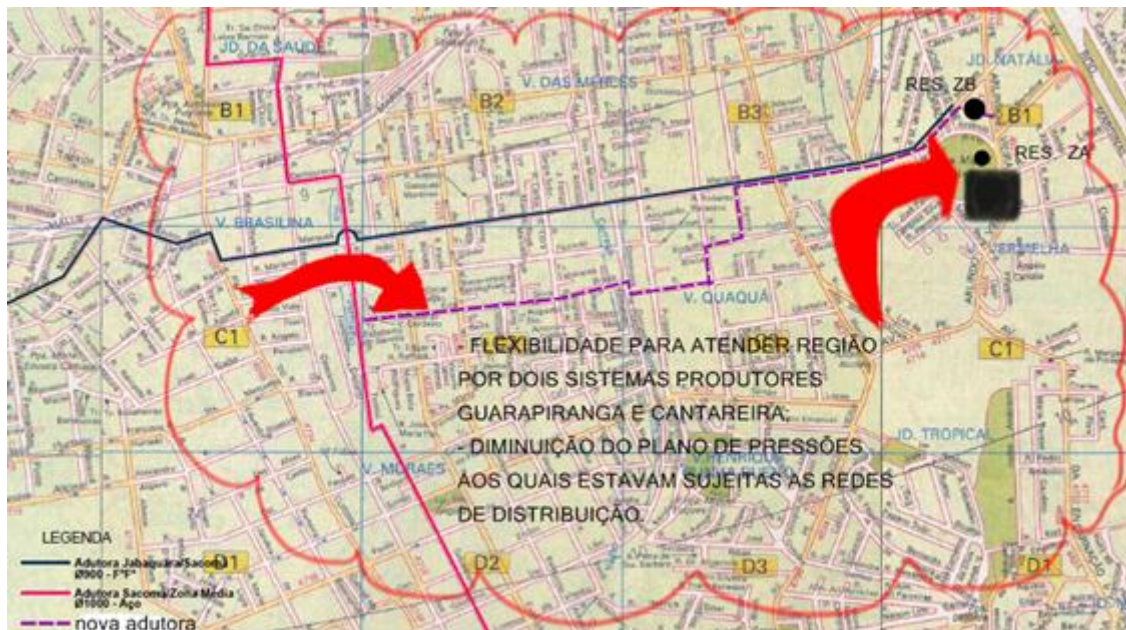
O sistema Rio Claro tem seu abastecimento integralmente aduzido através de um sistema de aquedutos e elevatórias de sifões até o reservatório da Mooca em São Paulo.

O sistema Rio Claro possui, portanto, uma particularidade em relação aos demais sistemas produtores que é a forma de aduzir água da estação de tratamento aos reservatórios de distribuição, através do aqueduto Rio Claro. Possui cerca de 80 km de extensão construído parte em concreto e parte em aço (trechos em sifões) e está limitado a uma veiculação de no máximo 4 m³/s sob risco de pressurização com consequentes danos a sua estrutura para valores acima do projetado.

A fim de se conseguir a máxima produção desse sistema partiu-se para o aumento da produção da ETA Rio Claro, o que, associado a uma operação mais intensa das elevatórias de sifão, permitiu uma maior transferência até a elevatória Vila Guarani, sendo essencial a reversão, já mencionada nessa elevatória.

Avanço na região do Sacomã:

Em caráter de urgência a Sabesp finalizou e operacionalizou a obra da adutora Jabaquara - Sacomã, o que permitiu uma flexibilidade para aduzir a essa região. Essa adutora proporcionou também uma nova distribuição de pressões para um setor que antes era atendida diretamente da adutora, o que comumente chamamos de “derivação em marcha” o que elevava sobremaneira o plano piezométrico da região.



A figura acima mostra que a nova adutora permitiu uma flexibilidade ao setor, além de favorecer a forma de distribuição através de um plano piezométrico mais adequado para o controle de perdas de água.

3.3 Ações no Sistema de Produção de Água Tratada

Sistema Alto Tietê - ETA Taiapuêba

O início da operação da Terceira Etapa do Sistema Alto Tietê, permitiu aumento de vazão em até 5,0 m³/s, atendendo parte da Região Leste da RMSP e a consequente redução de vazões do Sistema Cantareira que atendiam esta região. Para a contingência antecipou-se o aumento de produção através da adequação dos contratos de fornecimento de energia para água bruta e água tratada.

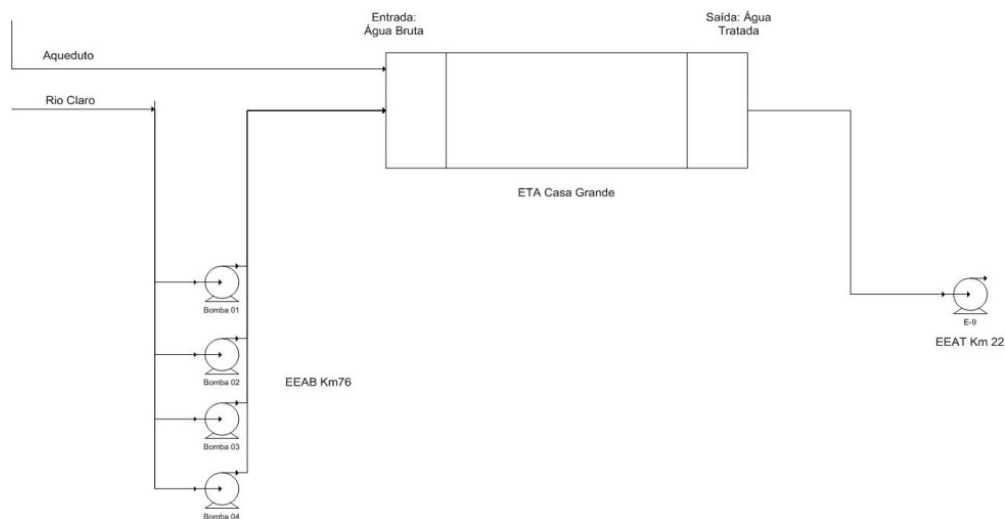
Sistema Rio Claro - ETA Casa Grande

Inicialmente percebeu-se haver possibilidade de aumento na vazão operada pela da ETA propriamente dita, assim como em seu sistema de recalque de água tratada (elevatória do Km 22), sendo a alimentação de água bruta, o gargalo atual do sistema. Com isto, teve início avaliação quanto às formas possíveis para aumento da vazão neste ponto e, em curto prazo.

Após verificações técnicas, onde foram avaliados possíveis impactos hidráulicos, mecânicos e elétricos, e se assegurando que não haveria riscos para as instalações, iniciaram-se testes para operação simultânea dos quatro conjuntos moto-bomba existentes atualmente na EEAB Km 76 que alimenta a ETA Casa Grande, situação esta que se estabeleceu como regra operacional até o momento.

Com esta ação foi alcançado aumento de aproximadamente 200L/s na produção deste sistema, com a colocação em operação de mais um conjunto moto-bomba e consequente aumento no consumo de energia elétrica.

Abaixo seguem imagens esquema simplificado do processo, destacando a elevatória de água bruta do Km 76, e foto ilustrativa da mesma.



Sistema Guarapiranga - ETA Rodolfo José da Costa e Silva (ex ABV)

Ampliação de tratamento em 1.000 l/s, com a instalação de membranas de Ultra Filtração:

No ano de 2013 a ETA Rodolfo José da Costa e Silva (antiga ETA ABV) apresentou produção média de 13,6 m³/s.

Em 2014, devido à crise hídrica do sistema Cantareira, avaliou-se a possibilidade de aumento no tratamento das demais plantas da RMSP, dentre elas a ETA RJCS. Após avaliação, foram adotadas as seguintes ações, que possibilitaram um aumento de produção na faixa de até 500 L/s:

- Diminuição na variação de vazão da EEAB / ETA durante o dia, possibilitando de operação do sistema com vazões mais próximas da máxima (14,5 m³/s) de forma constante (24 h/dia). Na situação anterior, foram identificados momentos em que a produção da ETA era menor que a vazão nominal, por conta de variações na demanda.
- Utilização de coagulante mais eficiente, permitindo a otimização do processo de clarificação, adequando as condições operacionais para uma produção maior.
- Melhorias no processo de lavagem de filtros, otimizando esta operação.

Ainda buscando aumento de vazão, está em andamento a implantação de um sistema de filtração por membranas, que acrescentará 1000 L/s à produção média da ETA no decorrer do 2º semestre de 2014.

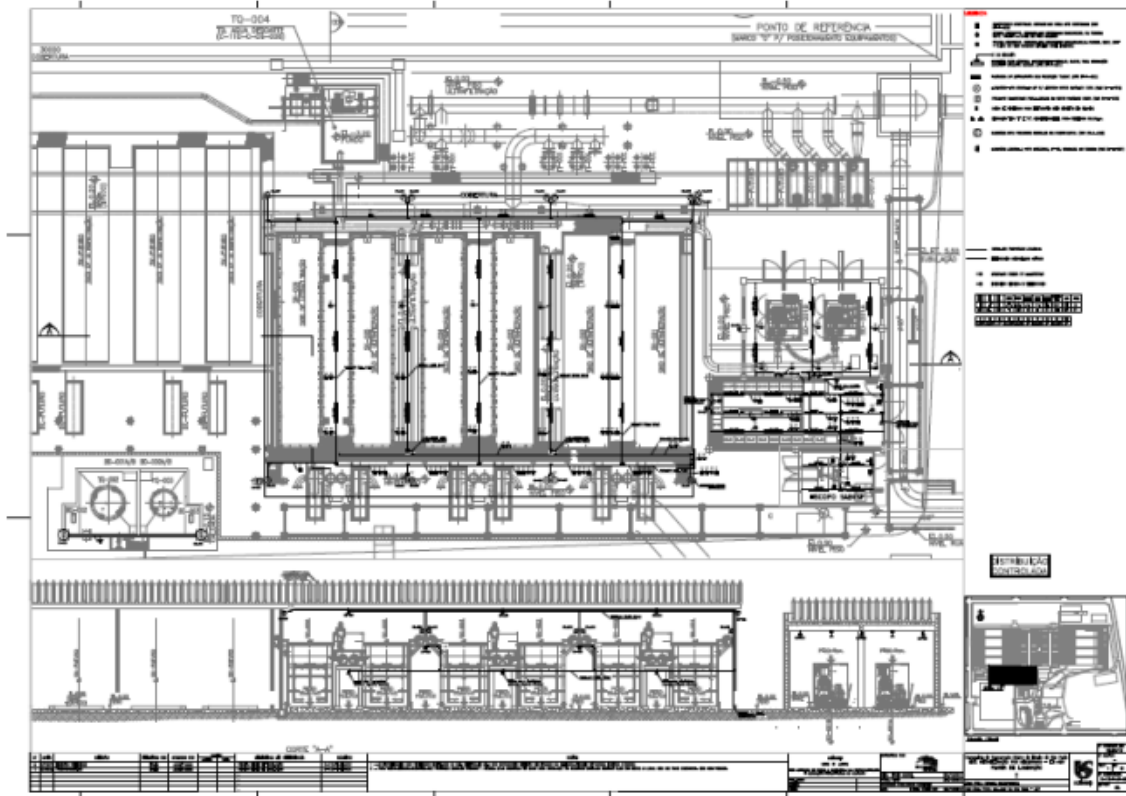


Figura 1: Croqui das instalações de filtração por membranas.

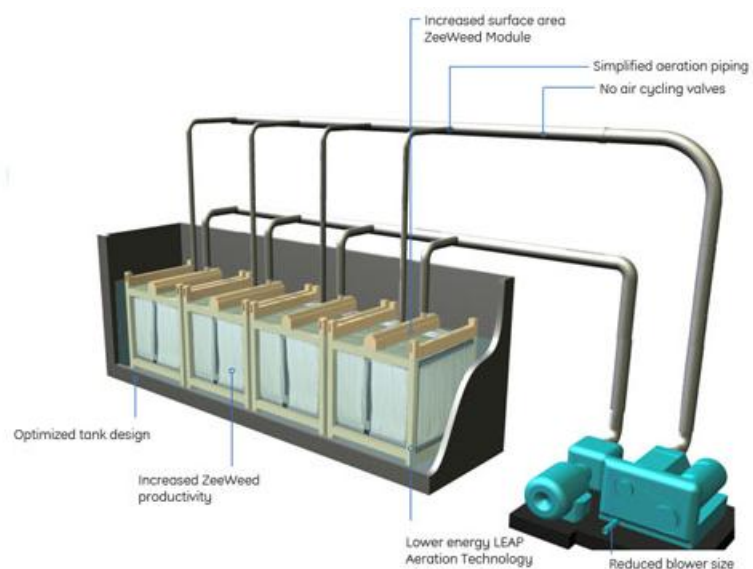


Figura 2: Esquema ilustrativo de uma das unidades de filtração por membranas.

Reservatório de Água Tratada (RAT) na ETA Rodolfo José da Costa e Silva

Ampliação da capacidade do RAT com a construção de 2 novos reservatórios circulares de capacidade nominal de 20 mil m³ cada um (45m de diâmetro e altura de 12,6m), mais uma adutora de água tratada com diâmetro nominal de 800mm e as adequações da EEA Interlagos e da adutora ABV - Interlagos de 1200mm de diâmetro nominal para alimentar os novos reservatórios. Estas obras ampliarão a atual reservação da ETA de 20 mil m³ para o total de 60 mil m³ possibilitando maior flexibilidade operacional e maior aproveitamento da capacidade de produção da ETA Rodolfo José da Costa e Silva.



Obras da fundação para os novos Reservatórios ETA RJCS



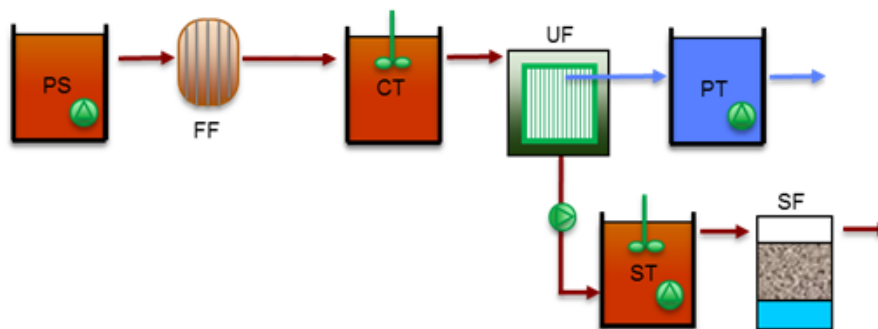
Localização dos novos reservatórios da ETA Rodolfo José Costa e Silva.

Sistema Rio Grande – ETA Rio Grande

A ETA Rio Grande possui atualmente capacidade de tratamento de 5,0 m³/s.

Em função da situação hídrica do Sistema Cantareira, da favorável condição de reservação do Sistema Rio Grande e da integração do SIM (Sistema Integrado Metropolitano), a Sabesp adotou como estratégia a execução de obras que possam contribuir para a ampliação da capacidade de tratamento da ETA Rio Grande em até 800 L/s. São elas:

Sistema de ultrafiltração por membranas



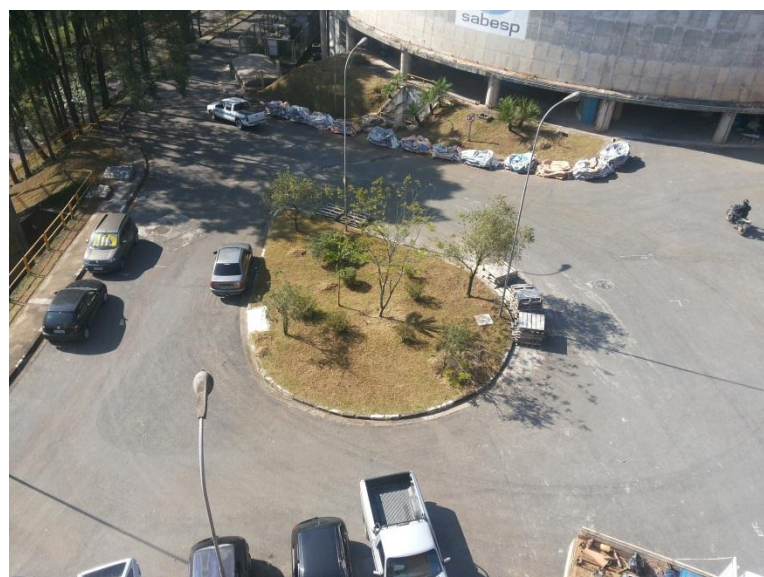
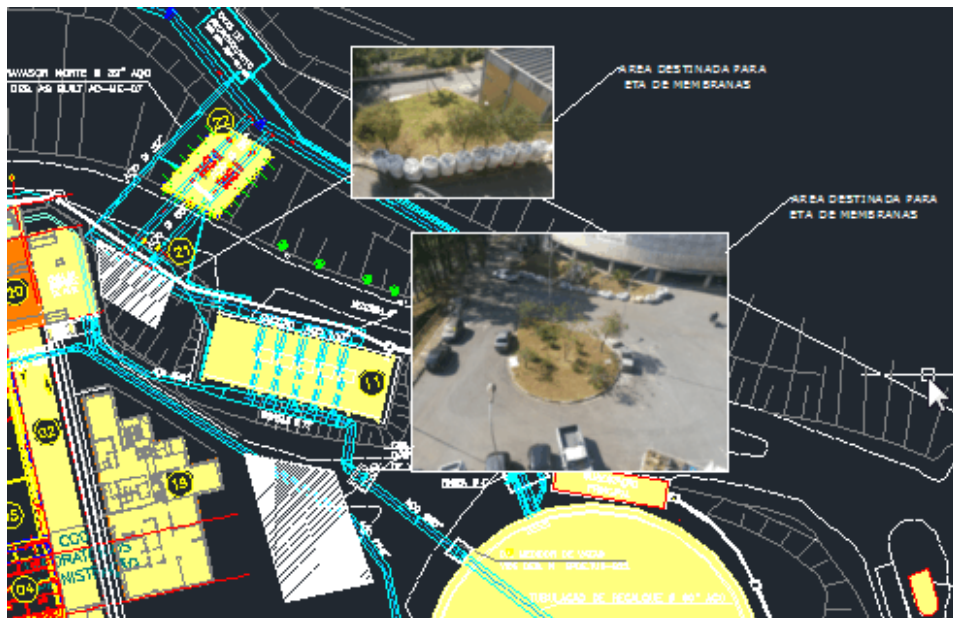
Legenda: PS - Bombeamento
FF - Pré Filtro
CT - Tanque de químico (Cl ou Ác. Cítrico)
UF - Membranas de ultra-Filtração
PT - Tanque de Água Potável (permeado da membrana)
ST - Tanque de concentrado da membrana
SF - Filtros gravitacionais de areia

Será instalado um sistema com capacidade nominal de 500 L/s, constituído de 3 bombas submersas controladas por inversores de frequência até a vazão de 700 m³/h cada e pressão máxima de 1,5 bar. As vazões dessas bombas são controladas e mantidas a pressão para a operação do sistema de pré-filtração. A pré-filtração será feita por uma bateria de 8 filtros tipo disco, com uma abertura de 400µm, uma bateria para cada das 3 linhas de tanque de membranas projetado.

A água pré-filtrada entra no tanque de ultrafiltração por membrana na parte inferior. As membranas do tipo ZW500 são fabricadas pela GE Water & Process com tamanho de poro nominal de 0,04µm, serão instaladas em 6 tanques de polipropileno, dispostos 2 a 2 formando 3 linhas, separando a fase líquida dos sólidos em suspensão.

A água é succionada através da membrana por aplicação de um vácuo na saída de permeado, com o auxílio de 3 bombas do tipo lobular, subsequentemente será descarregada na linha de água filtrada da ETA Rio Grande onde receberá os produtos químicos de ajuste final como cloro, flúor e cal. Todo o sistema é automatizado e a qualidade da água atende os padrões de potabilidade vigente.

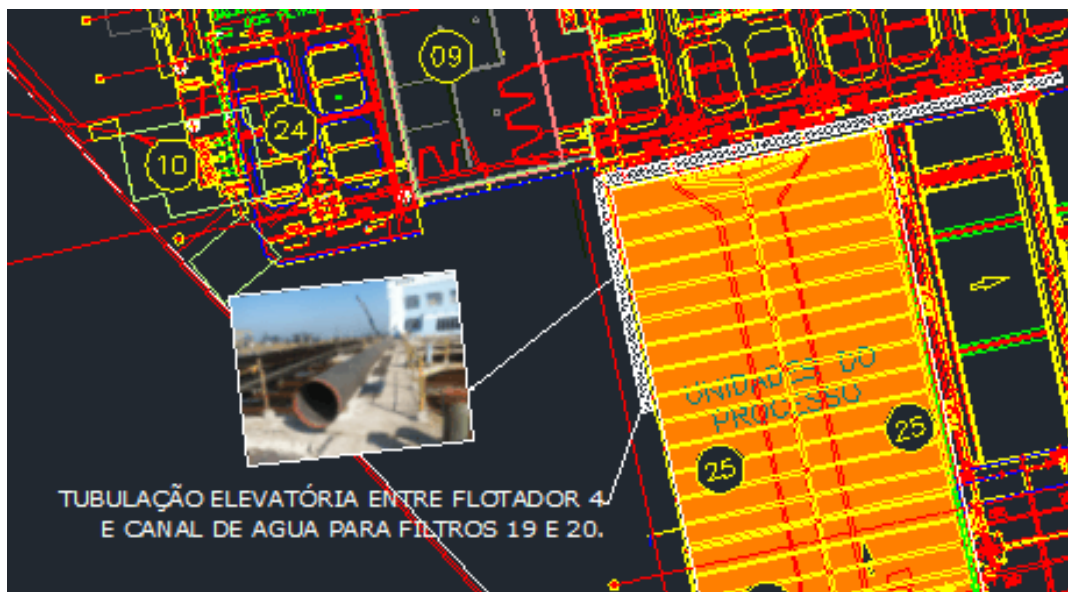
Todo esse sistema será instalado em 3 meses, no atual pátio de manobra de químicos da ETA Rio Grande ocupando uma área de aproximadamente 400 m².



Local de implantação das Membranas

Otimização dos filtros 19 e 20

Os filtros 19 e 20 foram construídos para permitir a reforma dos filtros de 1 a 14, sem redução da vazão tratada na ETA, que ocorreria de forma escalonada, ou seja, seriam reformados 2 filtros de cada vez. Como estes filtros estão em posição oposta aos filtros 13 e 14, primeiros a serem reformados, o fluxo de água só seria possível de forma plena, com a paralização desses filtros, que contribuem com cerca de 300 L/s. Assim, para aumentar a retirada da ETA, foi estudado uma forma de conduzir mais água para esses filtros sem a parada dos filtros 13 e 14. Para tanto, foi projetada uma elevatória de baixa carga que permitirá uma melhor distribuição de água dentro da ETA e uma maior contribuição dos filtros 19 e 20, antes da conclusão da obra de reforma da ETA.





Estação Elevatória de Água Bruta Rio Grande

A EEAB Rio Grande possui atualmente 8 conjuntos motobombas, sendo 4 deles com mais antigos com capacidade de vazão nominal de 600 l/s e outros 4 conjuntos mais novos (adquiridos em 1999) com capacidade nominal de 900 l/s.

Para a ampliação da capacidade de recalque da água bruta do sistema Rio Grande está previsto duas fases de ampliação, sendo que a primeira se dará com a aquisição de bombas 04 grupos motobombas centrífugas, verticais, tipo turbina, com dois estágios e motor de média tensão, iguais às outras 4 máquinas existentes mais novas compradas em 1999 (marca Sulzer, modelo BK 620 - 2s/035-036, diâmetros do

rotor 630/620mm), com características hidráulicas de bombeamento de 900 l/s e altura manométrica de 130 mca, potência de 2.200cv, e motores de 6 pólos. Esta aquisição propiciará uma capacidade de recalque de água bruta total (8 conjuntos em operação) da ordem de 7,2 m³/s.

Sistema Alto Tietê - Estação Elevatória de Água Bruta (EEAB) Biritiba Mirim

Em abril de 2014, através de readequações elétricas, foi possível a operação simultânea de 5 Grupos Moto-Bombas (GMB), aumentando a vazão de transferência para a Represa Jundiaí, que atende a ETA Taiaçupeba. O objetivo foi aumentar, a vazão desta elevatória para 9,0 m³/s, com vistas a reforçar a reservação do Sistema Produtor Alto Tietê, em decorrência do seu avanço sobre a área abastecida pelo Sistema Produtor Cantareira.

A EEAB Biritiba Mirim é uma instalação de bombeamento que transfere água do Rio Tietê para o Reservatório Jundiaí, e faz parte do Sistema Produtor Alto Tietê (Fig. 1). Localiza-se na Rod. Prof. Alfredo Rolim de Moura, Km 67,5, Município de Biritiba Mirim.

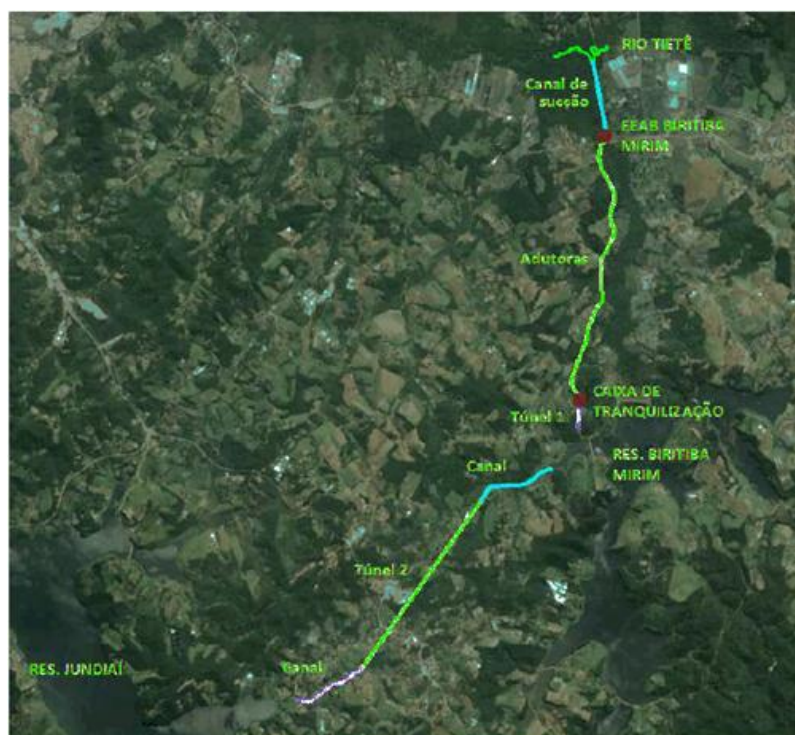


Fig. 1. Vista do sistema de transposição do Rio Tietê para o Reservatório Jundiaí

A água desviada do Rio Tietê percorre um canal de, 1,1 km de extensão (Fig. 1 e 2) até os poços de sucção da EEAB (Fig. 3). Da casa de bombas (Fig. 4), composta por cinco grupos, a água é recalçada para uma Chaminé de Equilíbrio (CEQ) (Fig. 5) e alimenta duas adutoras em paralelo, de 1.800 e 1.500mm de diâmetro e 4,5 km de extensão, até uma Caixa de Tranquilização de concreto (Fig. 1) de 1.030 m³.

A partir desse ponto, a adução é feita por gravidade por intermédio de um túnel em concreto armado de seção oval, de 3,00x3,28m de medidas internas e 480m de extensão, até o canal a jusante da barragem provisória do Reservatório Biritiba Mirim e, em seguida, percorre dois canais e um túnel até atingir o Reservatório Jundiá (Fig. 1).



Fig. 2. Vista do canal de sucção



Fig. 3. Detalhe da entrada dos poços de sucção



Fig. 4. Vista externa da casa de bombas



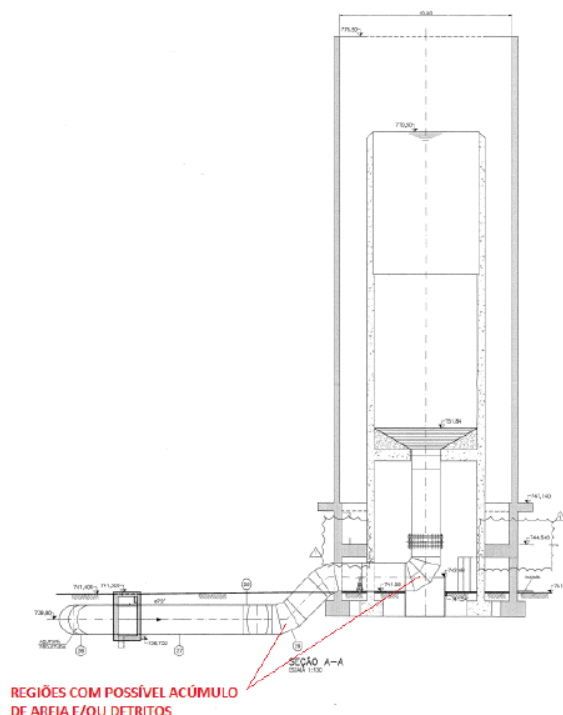
Fig. 5. Vista da Chaminé de Equilíbrio (CEQ) de 11,0m de diâmetro e 35,1m de altura

As características de alguns dos equipamentos instalados na EEAB Biritiba Mirim:

- Bombas (5 un.): Marca: KSB;
- Modelo: RDL 700-820-F;
- Tipo: de eixo horizontal e carcaça bipartida;
- Vazão: 6.300m³/h (1,75m³/s);
- Altura manométrica: 39,9mH₂O (3,86kgf/cm²);
- Rotação: 710rpm;
- Diâmetro do rotor: 860mm.
- Motores (5 un.): Marca: Gevisa;
- Modelo: 5KAF;
- Potência: 1.100cv;
- Tensão: 3.300V;
- Fator de potência: 1,15.
- Transformadores (2 un.) Marca: Trafo;
- Modelo: TEC 5000/15/7,2;
- Potência: 5.000kVA;
- Tensões: 13.800×3.300V.

Em abril de 2014, através de readequações elétricas, foi possível a operação simultânea de 5 GMBs, aumentando a vazão de transferência para a Represa Jundiá, que atende a ETA Taiapuêba.

Ainda encontra-se em andamento a realização de inspeção interna para verificar a presença de areia e detritos eventualmente acumulados na CEQ e, em caso positivo, promover sua remoção.



Outra ação em andamento busca aumentar os rotores das bombas para o diâmetro máximo. Esta alternativa ainda está sendo analisada em conjunto com a fabricante (KSB). Configura-se na solução de menor custo e de rápida implantação. Foram definidas algumas condições e medidas complementares para contornar alguns inconvenientes desta alternativa, desde a operação dos grupos com vibração monitorada até o aumento da pressão de sucção das bombas horizontais, com a consequente adequação das instalações elétricas. A substituição dos rotores será muito simples tendo em vista que há um conjunto girante completo de reserva na estação, o que permitirá trocar os rotores das bombas de forma alternada, sem prejudicar significativamente a operação.



3.4 Ações em outros municípios

Uma vez que o Sistema Cantareira também fornece água para abastecer os municípios de Guarulhos e São Caetano do Sul (não operados pela Sabesp), foram feitas reuniões e, como resultado, o volume de água encaminhado a estes dois municípios foi reduzido à partir de Fev/14, após período de ajustes operacionais pelas duas companhias de saneamento dos municípios que compram água por atacado.

Com a adequação da EEA Vila Guarani somada às reduções das compras de água pelos municípios de Mauá e Sto. André foi possível otimizar as transferências de vazão para os setores Vila Alpina e Mooca.

Adutora HARAS – VILA VITÓRIA:

Realizada reunião técnica com a SEMASA (Município de Santo André), com vistas a permitir adução do Sistema Rio Grande para os Setores de Abastecimento Santo André – Vila Vitória (1ª etapa) e Santo André – Vila Progresso (2ª etapa), áreas estas atendidas pelo Sistema Rio Claro, que por sua vez terá mais flexibilidade para aduzir água para as regiões atendidas pelo Sistema Cantareira.

3.5 Reservação Setorial

Com a crise, foi acelerada a implantação dos reservatórios metálicos que auxiliam as flexibilizações das transferências de água para as áreas de influência do Cantareira.

Abaixo segue quadro resumo com estes reservatórios e suas características físicas cujo volume total ampliado é de 130.000 m³.



Vista da fachada do reservatório Franco da Rocha-Vila Santista.



Vista da fachada do reservatório Franco da Rocha-Vila Santista.



Acompanhamento da construção da base da ampliação do Centro de reservação Embu-Guaçu.

3.6 Contratos de energia elétrica

Alterações em Contratos de Energia Elétrica (mercados Livre e Cativo), também foram feitas para adequar o aumento de consumo de energia elétrica de algumas instalações, ocasionados pela nova forma de operação:

	ADEQUAÇÃO CONTRATUAL DE ENERGIA ELÉTRICA		CONSIDERAÇÕES
	DE	PARA	
ETA TAIACUPEBA	MODALIDADE TARIFÁRIA = USO DA REDE DEMANDA PONTA = 14.000 kW DEMANDA FORA PONTA = 20.200 kW	MODALIDADE TARIFÁRIA = USO DA REDE DEMANDA PONTA = 14.000 kW DEMANDA FORA PONTA = 20.200 kW	Acréscimo de demanda para atingir a produção de 15 m ³ /s.
BOOSTER ERMELINO MATARAZZO	MODALIDADE TARIFÁRIA = THS AZUL DEMANDA PONTA = 510 kW DEMANDA FORA PONTA = 1.850 kW	MODALIDADE TARIFÁRIA = THS AZUL DEMANDA PONTA = 2.200 kW DEMANDA FORA PONTA = 2.200 kW	Acréscimo de demanda para aumentar a vazão do booster em 300 L/s.
EEA THEODORO RAMOS	MODALIDADE TARIFÁRIA = USO DA REDE DEMANDA PONTA = 12.300 kW DEMANDA FORA PONTA = 12.300 kW	MODALIDADE TARIFÁRIA = USO DA REDE DEMANDA PONTA = 12.300 kW DEMANDA FORA PONTA = 13.050 kW	Acréscimo de demanda para o avanço do Guarapiranga sobre o Cantareira.
EEAB BIRITIBA MIRIM	MODALIDADE TARIFÁRIA = USO DA REDE DEMANDA PONTA = 1.650 kW DEMANDA FORA PONTA = 3.200 kW	MODALIDADE TARIFÁRIA = USO DA REDE DEMANDA PONTA = 4.048 kW DEMANDA FORA PONTA = 4.048 kW	Acréscimo de demanda para aumentar o recalque em 9 m ³ /s.
ITAQUERA	MODALIDADE TARIFÁRIA = THS AZUL DEMANDA PONTA = 965 kW DEMANDA FORA PONTA = 3.000 kW	MODALIDADE TARIFÁRIA = THS AZUL DEMANDA PONTA = 2.560 kW DEMANDA FORA PONTA = 3.360 kW	Acréscimo de demanda para o avanço do Alto Tietê sobre o Cantareira permitindo o avanço até Artur Alvim.
BOOSTER CIDADE LÍDER	MODALIDADE TARIFÁRIA = THS VERDE DEMANDA PONTA = 439 kW DEMANDA FORA PONTA = 439 kW	MODALIDADE TARIFÁRIA = THS AZUL DEMANDA PONTA = 650 kW DEMANDA FORA PONTA = 650 kW	Reversão dos conjuntos com aumento do recalque para 04 CMBs para atender o Reservatório Vila Formosa.

OBS: Adequação operacional no BOOSTER CADIRIRI resultou em redução de 70% do consumo durante a madrugada.

	AMBIENTE LIVRE DE CONTRATAÇÃO			CONSIDERAÇÕES
	CONSUMO PREVISTO INICIAL (kWh)	CONSUMO PREVISTO ATUAL (kWh)	ACRÉSCIMO (kWh)	
ETA TAIACUPEBA	143.071.000	163.871.000	20.800.000	Consumo previsto atual considerou o aumento de produção na ETA com acréscimo de demanda fora de ponta.
EEAB BIRITIBA MIRIM	16.364.000	31.932.000	15.568.000	Previsão inicial feita considerando a operação com 4 grupos fora de ponta e dois na ponta. Revisão feita em 28/04/2014 para operação com 5 grupos na ponta e fora de ponta para avançar o sistema Alto Tietê sobre o Cantareira.
EEAB GUARAPIRANGA	137.158.719	141.158.719	4.000.000	Revisão feita em 07/04/2013 devido ao acréscimo de produção.
EEAB TAQUACETUBA	12.019.200	13.720.800	1.701.600	Previsão inicial considerou outorga de transposição com média anual de 2,19 m ³ /s. Em revisão feita em abril/2014 foi previsto consumo com carga total até início de agosto/2014. A partir de setembro/2014 foi considerado outorga de transposição.
EEA SIFÃO 22	24.774.169	26.414.169	1.640.000	Em revisão feita em abril/2014 foi considerado um acréscimo de mais um grupo de 450 CV na EEAB Guaratuba para bombear aproximadamente 300 L/s.
	CONSUMO PREVISTO INICIAL (kWh)	CONSUMO PREVISTO ATUAL (kWh)	REDUÇÃO (kWh)	
EEAB SANTA INÊS	390.415.378	350.351.301	40.064.077	Revisão feita em março/2014 considerando consumo médio diário de 909.100 kWh obtido pela média do consumo entre os dias 10 e 18 de março, quando a operação da ESI passou a controlar a vazão média diária de bombeamento em 27,9 m ³ /s.

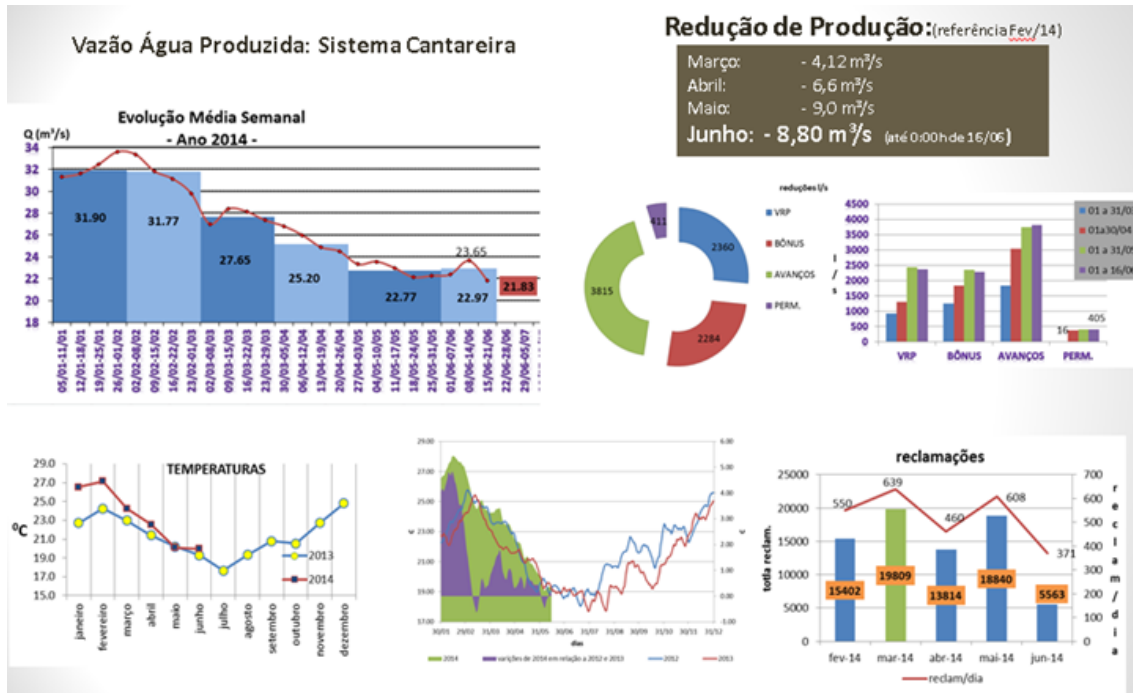
OBS: O contrato da ESI é com a AES TIETÊ e das demais instalações com a TRACTEBEL.

3.7 Gestão das ações contingenciais

O acompanhamento realizado desses avanços é feito diariamente através do Centro de Controle Operacional que possui dados on-line de todas as estações envolvidas, com armazenamento em bancos de dados operacionais que permitem análises pós operacionais para acompanhamento.

A Diretoria Metropolitana acompanha todas essas informações e aponta eventuais correções ou desvios de rotas.

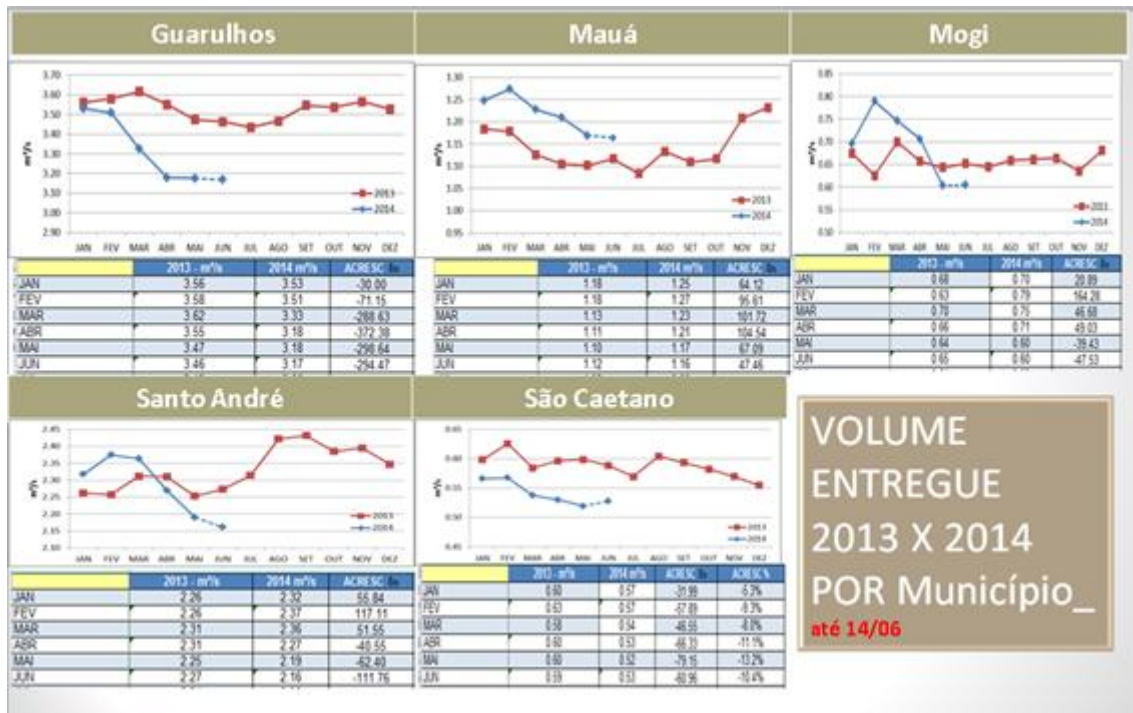
Os gráficos e tabelas abaixo ilustram as atuais formas de acompanhamento.



Painel resumo

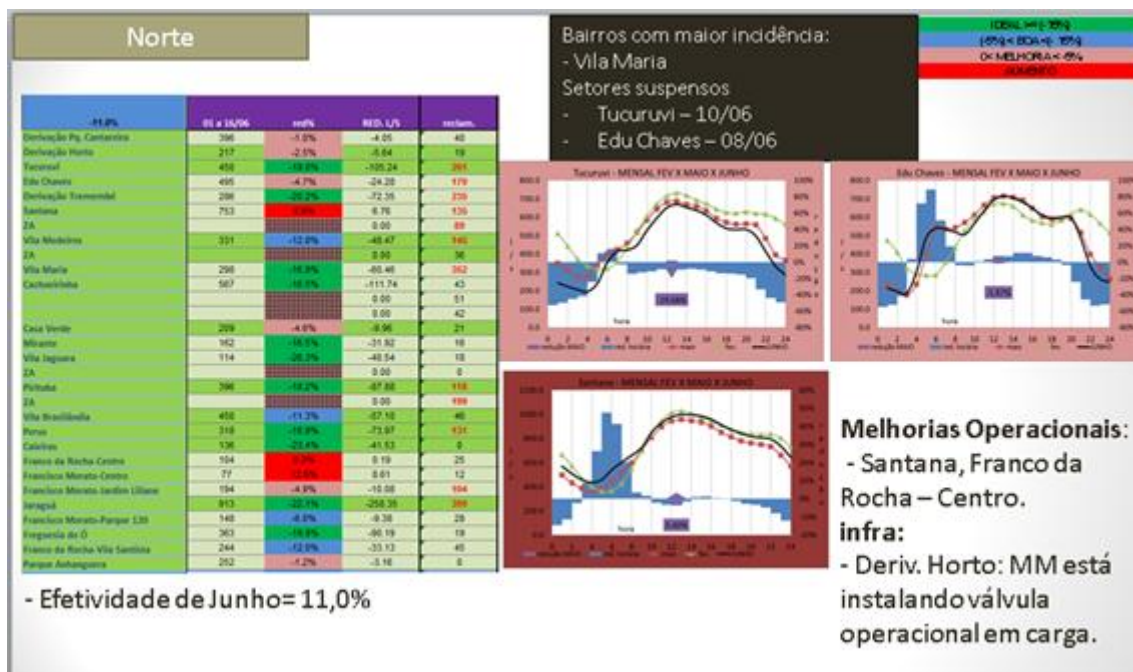


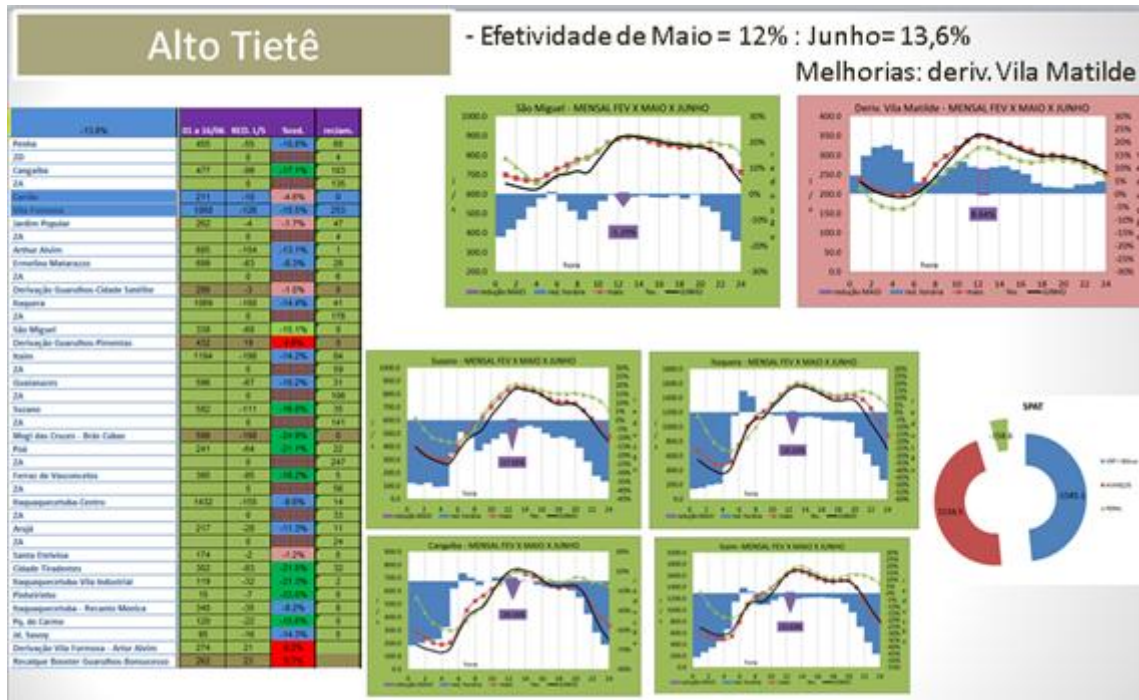
Acompanhamento por Unidade de Negócio e por município Permissionário



VOLUME ENTREGUE 2013 X 2014 POR Município_ até 14/06

Acompanhamento por setor de abastecimento:

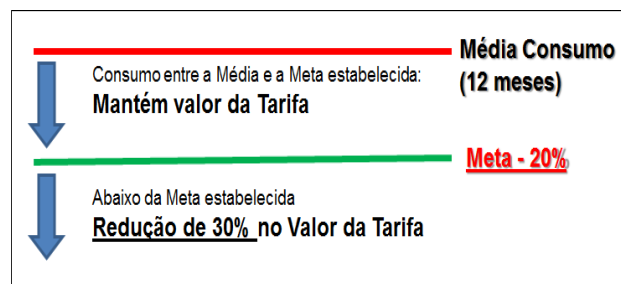




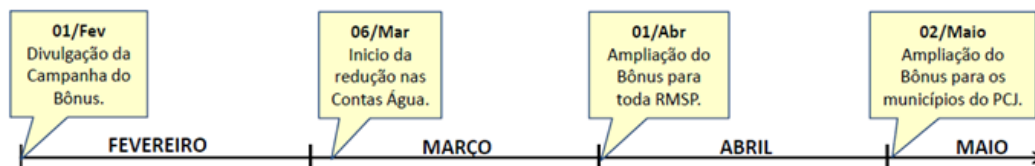
Vale ressaltar que esse sistema de acompanhamento abrange não só o Sistema Cantareira, mas todos os sistemas produtores da RMSP, pois a gestão integrada permite reverter os ganhos para áreas do Sistema Cantareira.

3.8 - Programa de Incentivo à Redução de Consumo de Água (Bônus)

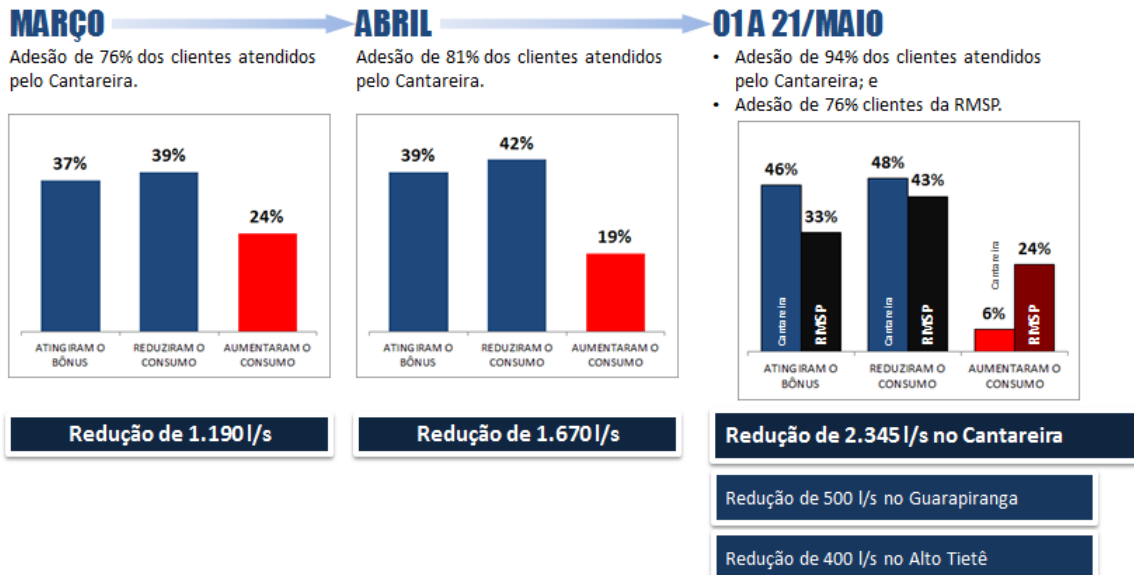
Para contribuir na redução da vazão de retirada do Sistema Cantareira o Programa Bônus foi criado para incentivar a população a reduzir o consumo de água, conforme regra abaixo:



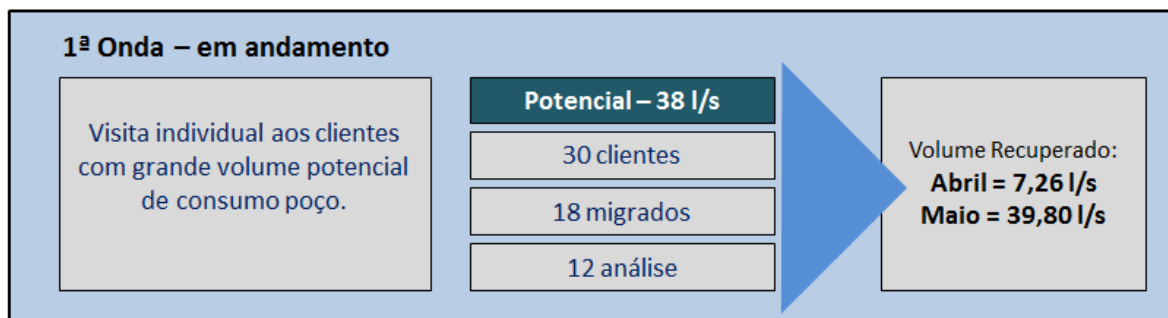
A campanha teve início em 01 de fevereiro e ampliou conforme cronograma abaixo, considerando a lógica de avanço de transferências entre sistemas.



O programa apresentou excelentes resultados e está aumentando a cada mês como podemos observar abaixo:



Para os clientes Grandes Consumidores fizeram reuniões regionalizadas além de visitas para apresentação da situação hídrica atual e incentivo a utilização de poços artesanais, o que apresentou até o momento os seguintes resultados:



A análise dos resultados mensais demonstrou potencial de redução nos condomínios residenciais, com isso buscamos parcerias com AABIC – Associação dos Administradores de Bens, Imóveis e Condomínios e SECOVI para intensificação de ações de conscientização nos condomínios residenciais que já apresentaram resultados positivos. No mês de março a adesão à redução de consumo foi de 64% das ligações, no mês de abril a adesão subiu para 84%.

Além de condomínios intensificamos parcerias com associações de bares, restaurantes e supermercados, com ações personalizadas para toda a cadeia produtiva: fornecedores, comerciantes e clientes.

As ações realizadas e em andamento são:

Ação	Condomínios	Resultado
Entrega de Cartazes - Bônus	18.000	Entrega em 98% dos Condomínios
Campanha de Conscientização e Fixação de Cartazes	8.084	90% dos condomínios visitados demonstram-se engajados
Envio de Comunicado aos Síndicos dos Condomínios com consumo acima da média	9.324	Aumento de 64% para 84% dos condomínios com redução de consumo.
Envio de Mala Direta para Divulgação de Curso de Pesquisa de Vazamentos para condomínios	18.000	Realização de 37 turmas Total Participantes - 650 Realização nas Unidades de Negócio
Desenvolvimento e Implantação de Ferramenta Simuladora de Consumo para Condomínios	todos	Fase de Homologação - Disponibilização em 27/05/14
Distribuição - Especial Condomínios Diário de São Paulo - edição voltada para condôminos	18.000	Finalizado
Participação no evento Mega Pró Sindico - Palestra para Síndicos	2.000	

Ação	participantes	Resultado
SECOVI	50.000	Reunião com Empresários - 28/04/14 Campanha Guardiões da Água - 08/05/14 Cursos e Palestras
ABRASEL - Associação de Bares e Restaurantes	50.000	Reunião com Empresários - 08/05/14 Campanha Guardiões da Água - 08/05/14 Cursos e Palestras
APAS - Associação Paulista de Supermercados	1.400	Reunião com Empresários - 05/05/14 Campanha Super Guardiões da Água - 19/05/14 Cursos e Palestras
Parceria com AABIC - Associação dos Administradores de Bens, Imóveis e Condomínios de São Paulo - Palestra, Cursos, Campanhas etc	12.000	Reunião com Empresários - 27/05/14 Curso de pesquisa de Vazamento - zeladores Palestra de PURA - Síndicos Treinamento dos Gerentes de Condomínios PURA - Assembléias de Condomínio



Diversas ações de comunicação também contribuíram para a conscientização de toda a sociedade quanto a Crise Hídrica impactando 20 milhões de pessoas:

1ª fase da Campanha de Uso Racional

Abordagem: Bônus Cantareira

- Lettering de 30´: de 27 a 29 de janeiro
- Comercial de 30´ - Uso Racional (Rodrigo Faro): 3 de fevereiro
- Comercial de 30´ - Bônus/Sistema Cantareira (Rodrigo Faro): de 4 a 23 de fevereiro
- TVs: Globo, Record, SBT, RedeTV e Band
- Rádios: Band FM, Band News, Nativa, Jovem Pan, Globo, Capital, Eldorado, Transamérica, Tupi, Cultura, Iguatemi.
- Revista: Veja SP
- Período: de 27 de janeiro a final de fevereiro de 2014

2ª fase da Campanha de Uso Racional

Abordagem: Ampliação do bônus para a RMSP

- Lettering de 30´: de 11 a 14 de abril
- Comercial de 30´ Ampliação do bônus/RMSP (Rodrigo Faro): de 16/4 a 2/05
- TVs: Globo, Record, SBT, RedeTV, Band e CNT
- Rádios de abril a junho: Jovem Pan, Globo, Capital, Eldorado, CBN, Tupi, Cultura, Band FM e Band News.
- Revista: Veja SP
- Jornais: Estado, Folha SP, Diário SP, Agora e jornais de bairro
- Out of Home: relógios de rua
- Período: de abril a junho de 2014



3ª fase da campanha de Uso Racional

Abordagem: Planejamento e Investimentos, Sensibilização Emocional, Economia de Água

- Comercial de 60´ - planejamento/investimento (Rodrigo Faro): de 23 de abril a 30 de abril (em estudo novo “flight”)
- TVs: Globo, Record, SBT, RedeTV, Band, Gazeta e Rede Vida.
- Rádios maio: Nova Brasil FM.
- Jornais: Estado, Diário de SP e DGABC
- Período: de abril a junho de 2014

3.9 – Atuação intensificada na atuação em redução das perdas reais (físicas)

O Programa de Redução de Perdas empreendido pela Sabesp tem caráter permanente, representa um esforço intensificado em relação ao conjunto de ações desenvolvidas no passado e envolve a alocação de investimentos de grande porte - previsão de R\$ 6,01 bilhões (ref. 2013) para o período 2009-2020. A sua finalidade principal é a obtenção de indicador comparável aos sistemas de saneamento que mais se destacam em *ranking* internacional.

A permanência das ações voltadas ao combate de perdas - onde é cíclica a renovação da infraestrutura e contínua a realização de manutenções preventivas e corretivas no sistema de abastecimento - constitui um desafio a todas as empresas que atuam no setor. Entretanto, o desafio é maior em sistemas complexos como o que abastece a Região Metropolitana de São Paulo. Esta característica deve-se, em parte, às suas dimensões e à velocidade de seu crescimento (função de uma demanda que evoluiu com intensidade superlativa), mas também a aspectos vinculados ao próprio uso e ocupação do solo e à fisiografia da Metrópole.

A RMSB é reconhecidamente marcada por grandes extensões de crescimento desordenado (sucessivos anéis periféricos urbanos), com assentamentos nos fundos de vale (várzeas alagáveis, por exemplo) e em encostas íngremes, arruamentos frequentemente irregulares, que dificultam a implantação e a manutenção em condições estáveis da infraestrutura sanitária. Acrescente-se a isso as ocupações densas e informais em bacias hidrográficas produtoras de água para o próprio abastecimento metropolitano (Guarapiranga e Billings, principalmente), em que há impedimentos de natureza legal à regularização fundiária e à expansão da infraestrutura, levando à multiplicação de ligações clandestinas. Estas dificuldades se somam àquelas típicas de áreas com topografia irregular, onde a gestão das pressões e, conseqüentemente, das perdas físicas, é tecnicamente mais complexa e custosa. Nestas condições, geograficamente extensas, o trabalho de longo prazo exige altos investimentos em obras de renovação de infraestrutura, setorização e controle das pressões da água, além dos serviços de localização e eliminação dos vazamentos não visíveis (vazamentos em que a

água não aflora na superfície e que exigem técnicas e equipamentos específicos para sua localização).

Consideradas estas características, as principais medidas, dentro de um esforço planejado e sempre intensificado para a redução das perdas reais ou físicas, preveem:

- Instalação continuada e otimização de VRPs - Válvulas Redutoras de Pressão (a Sabesp possui 1.161 VRPs em operação, cobrindo cerca de 43,5% de toda a extensão de rede de distribuição na RMSP).
- Implantação e revisão de setorização e DMCs (Distritos de Medição e Controle).
- Otimização de boosteres e EEAT (Estação Elevatória de Água Tratada).
- Pesquisa de vazamentos não visíveis.
- Apontamento de vazamentos pelo motomé (Técnico Operacional de Manutenção Externa com Motocicleta).
- Apontamento de vazamentos pelos TACE (Técnico de Atendimento ao Cliente Externo).
- Mutirão de caça-vazamentos.
- Reabilitação e troca de redes de água.
- Continuidade da troca de ramais de água.
- Treinamento, qualificação e certificação da mão de obra.
- Gerenciamento dos prazos de atendimento.

Os investimentos constantes do Programa de Combate às Perdas têm levado ao declínio efetivo e substantivo dos indicadores - independentemente do indicador utilizado. Os resultados obtidos nos últimos nove/dez anos são equivalentes ao consumo de uma cidade com população de 3 milhões de habitantes.

Por outro lado, frente à excepcional intensidade da crise hídrica, a Sabesp reforçou fortemente o conjunto de ações de redução de perdas. Algumas das medidas em desenvolvimento merecem uma especial atenção.

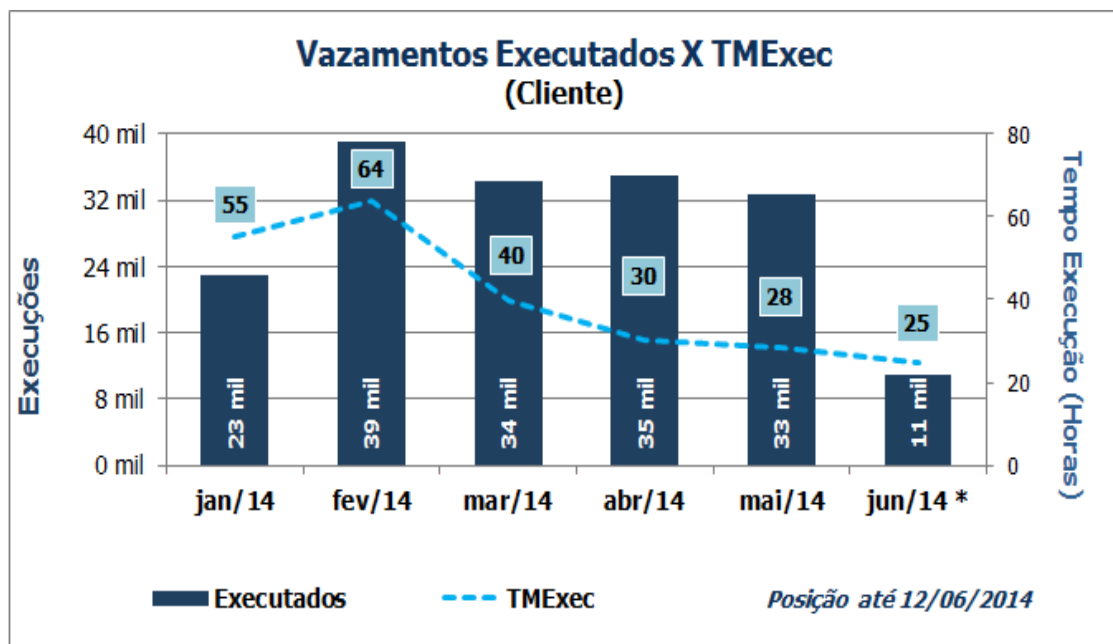
Uma providência relevante diz respeito às ações operacionais recentes que objetivam uma gestão acurada das vazões na rede durante o período noturno, conforme a curva de demanda de consumo de cada setor de abastecimento. Estas ações demandam grande envolvimento das áreas operacionais na operação e o monitoramento de pressões; o acompanhamento constante da curva de consumo permite que se evite que a água seja perdida em vazamentos. Durante o período noturno, com a redução do consumo da população, as pressões nas redes tendem a aumentar, assim como as vazões em vazamentos não perceptíveis. Ao se controlar estas pressões, reduz-se o risco destes vazamentos ocorrerem.

A tabela abaixo demonstra os ganhos resultantes das ações de gestão operacional adotadas pelas unidades nas áreas de influência de cada Sistema Produtor no ano de 2014. Assinale-se que, nestes primeiros meses do ano, foram instaladas 93 novas VPRs; foi otimizada a operação de 391 VPRs.

Ganhos por Sistema Produtor	Instalação e Otimização de VPRs (L/s)	Otimização na operação das EEAT (L/s)	Total (L/s)
Alto Cotia	27,60	0,10	27,70
Alto Tietê	70,00	1.101,00	1.171,00
Cantareira	407,34	473,37	880,71
Capivari	1,20		1,20
Guarapiranga	402,60	248,70	651,30
Rio Claro	28,50	4,50	33,00
Rio Grande	69,10	200,50	269,60
Total Geral	1.006,34	2.028,17	3.034,51

Outra providência diz respeito ao esforço concentrado de equipes e de logística de campo para o aumento no número de ações corretivas de vazamentos e a redução dos tempos de reparo (intervalo entre o aviso da ocorrência do vazamento e o seu atendimento). No início deste ano, em decorrência da escassez hídrica e do apelo para o combate ao desperdício de água, os usuários e a mídia ampliaram significativamente as solicitações de consertos de vazamento.

Para atendimento a esta demanda ampliada, a partir de fevereiro, a Sabesp passou a realizar mutirões caça-vazamentos. Encontram-se em condição operacional 450 equipes de campo - um incremento de 10% no número de equipes, por repriorização dos serviços e por aumento do contingente de pessoal utilizado. Pela tabela abaixo, os resultados podem ser observados. Os tempos médios de reparo caíram de 64 horas em fevereiro (mês em que já se registrou forte aumento das solicitações) para 25 horas em junho.

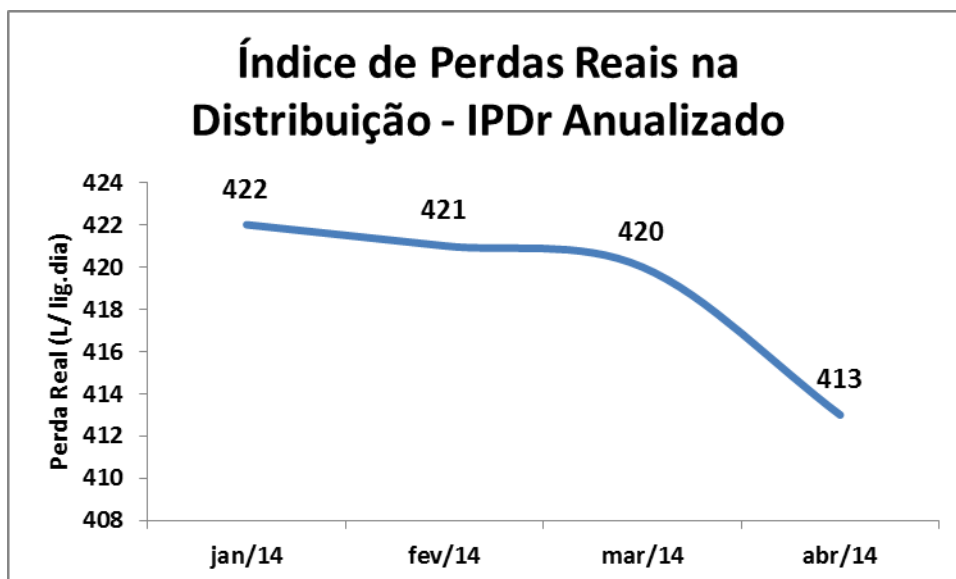
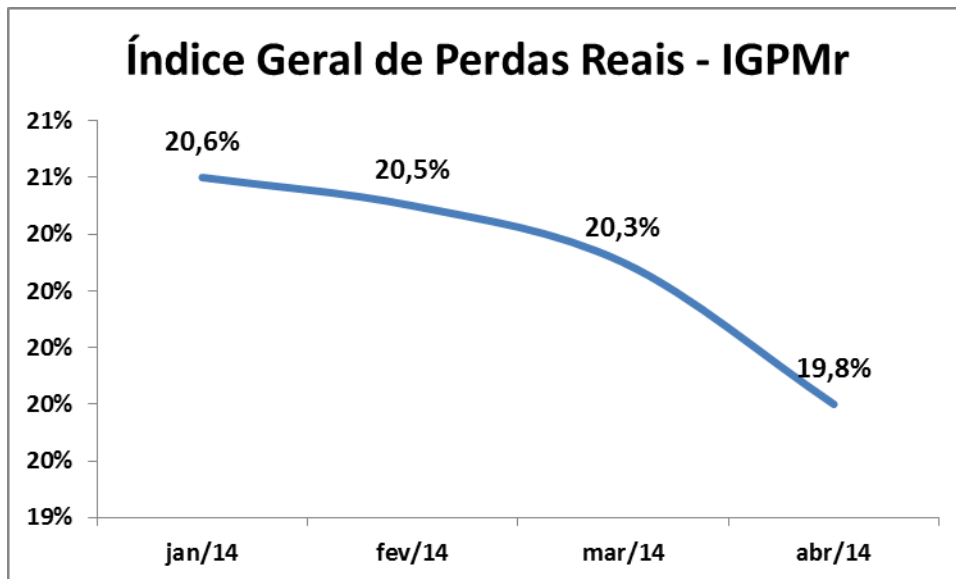


O somatório dos investimentos constantes no Programa de Redução de Perdas e da intensificação das ações em 2014 vem contribuindo para a diminuição recente e relevante dos indicadores de perdas, especialmente em relação à utilização do recurso hídrico, conforme demonstrado nos gráficos a seguir:



sabesp

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



3.10 - Utilização da “reserva técnica” dos reservatórios Jaguari/Jacareí e Atibainha

Com as simulações realizadas e a perspectiva de utilização do sistema Cantareira, havia a possibilidade de que o volume útil do sistema se esgotasse antes que o próximo período de chuvas chegasse.

Para evitar que tal possibilidade se concretizasse, a Sabesp concebeu projeto para aproveitamento de 182 milhões de m³ da reserva técnica das represas Jaguari/Jacareí (município de Joanópolis) e Atibainha (município de Nazaré Paulista). Este volume de água é 1,3 vezes o volume total de água da represa Guarapiranga.

Reserva técnica é a denominação do volume de água dos reservatórios que se situam abaixo da cota mínima de captação (cota zero). Na represa Jaguari/Jacareí é o volume de água situado abaixo da cota 820,80 da tomada de água do Túnel 7 que faz a transferência de água para a represa Cachoeira. Na represa Atibainha é o volume de água situado abaixo da cota 782 da tomada de água do Túnel 5 que faz a transferência de água para a represa Paiva Castro.

As obras na represa Jaguari/Jacareí consistem na construção de barragem de 80 m de largura próxima à tomada de água do Túnel 7 para reservação da água captada da reserva técnica mantendo-se assim a transferência de água para a represa Cachoeira.

Através de conjuntos moto-bombas fixados em flutuadores serão captados 105 milhões de m³ da represa, escoados por gravidade através de canais laterais, até a tomada de água do Túnel 7.

Na represa Atibainha as obras permitem captar mais 77 milhões de m³ de água. A água elevada pelos conjuntos moto-bombas até uma caixa de dissipação, será escoada por gravidade através de um canal de 890 m de comprimento desaguando em ponto no canal de captação do Túnel 5. No local foi construída barragem de 100 m de largura onde a água represada vai manter a vazão transferida pelo Túnel 5 para a represa Paiva Castro, já na Bacia do Alto Tietê.

A operação dos 17 equipamentos instalados (painéis de comando e conjuntos moto-bombas) consome energia elétrica suficiente para atender uma cidade de 50 mil habitantes.

No dia 06/02 foram iniciados os planos para a retirada deste volume, com a concepção do projeto. Deste dia até o início das obras, em 12/03/14, foram elaborados os estudos hidráulicos e o projeto executivo das soluções.

No último dia 15/05 foram inauguradas as obras que permitirão a transferência dos volumes técnicos das represas do Jacareí e do Atibainha.





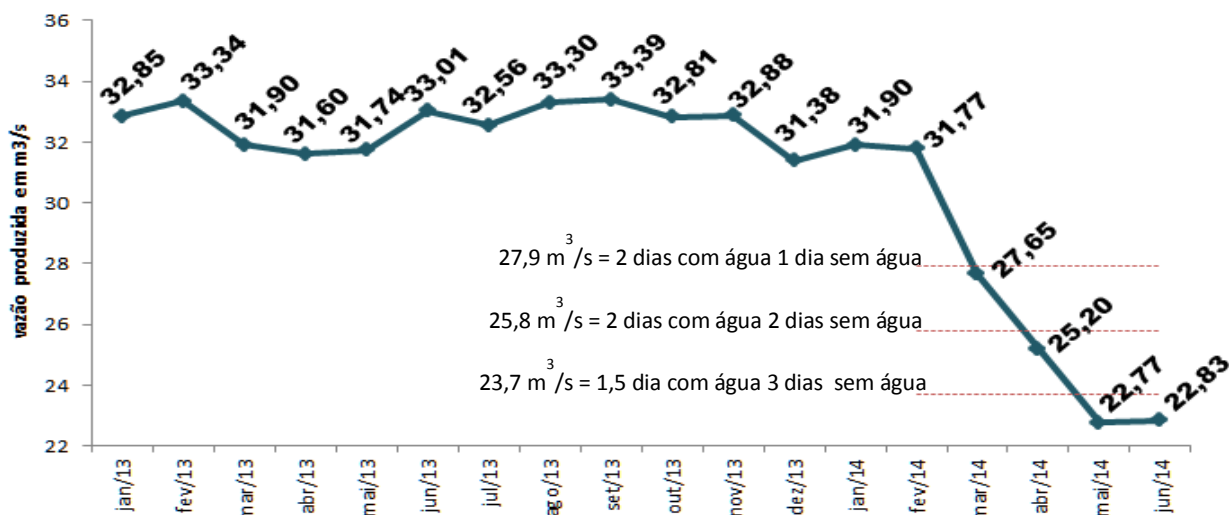
4 – RESULTADOS

Ao observarmos as ações descritas no item 3 deste Relatório e os resultados obtidos com o **Plano de Contingencia II**, conforme sumarizado abaixo, vemos que a produção da ETA Guaraú, em Junho/14 (22,83 m³/s), é equivalente ao resultado da implantação de um Rodízio na região do Cantareira, o que deixaria a população (cerca 9 milhões de pessoas) 36 horas com água e 72 horas sem abastecimento.

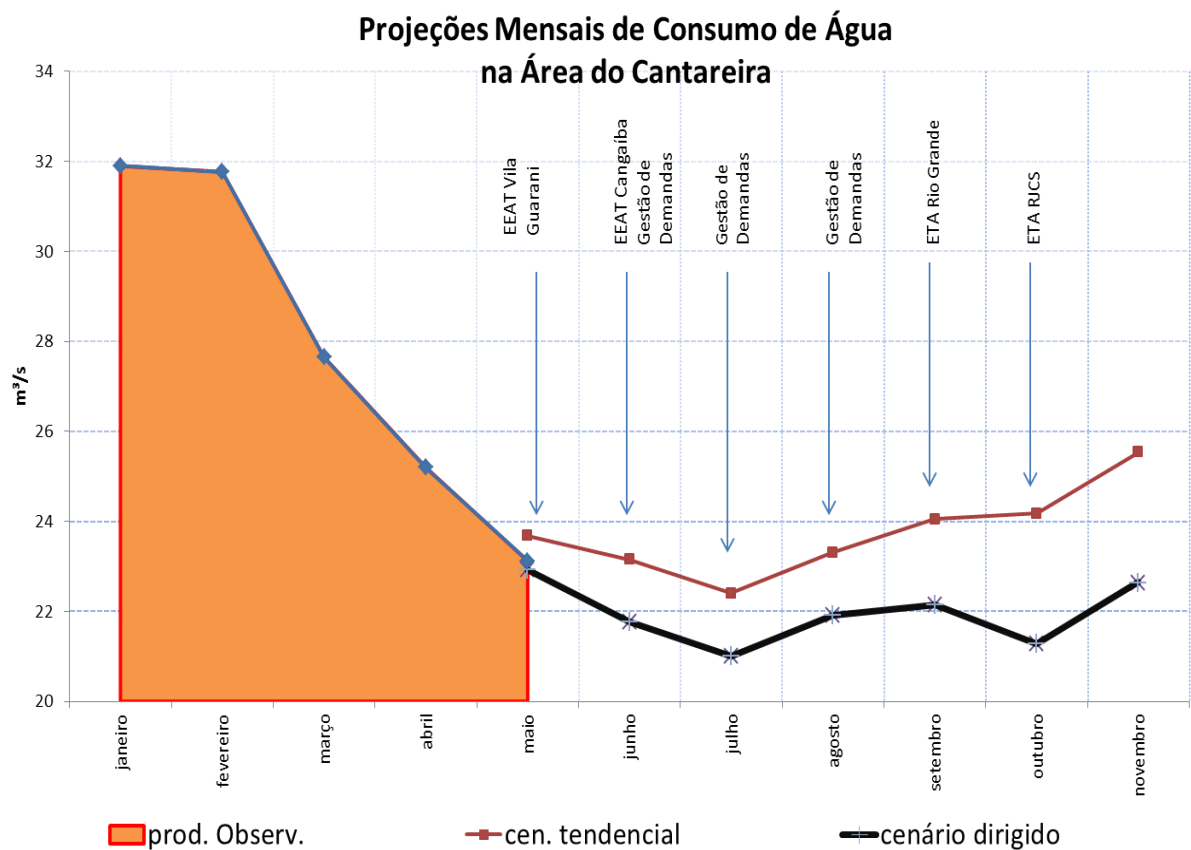
CENÁRIOS	Vazão em m ³ /s	Rodízio (com água x sem água)		
		48 x 24	48 x 48	36 x 72
Cantareira original	32,1	27,9	25,8	23,7
Cantareira recuado (com avanços dos sistemas Guarapiranga e Alto Tietê)	28,8	24,9	23,0	21,1

No gráfico abaixo, percebemos a evolução das reduções gradativas de produção no sistema Cantareira.

Desde Fevereiro de 2014, quando foram intensificadas as ações para redução da produção do Cantareira, cerca de 9 m³/s deixaram de ser retirados do manancial, confirmando o resultado descrito anteriormente.



Estes resultados permitem avaliar as perspectivas de utilização futura do sistema Cantareira, através das projeções das ações em andamento. No gráfico a seguir, estas projeções estão aplicadas ao longo do ano, no tempo devido de sua implantação, simulando as vazões necessárias para o atendimento das demandas de consumo da população atendida pelo Cantareira.



Na tabela abaixo, estão retratados os resultados esperados para cada ação citada e nossa necessidade de produção para atender a este cenário dirigido.

	Produção (m³/s)					Ampliações (m³/s)		Reversões (m³/s)		Gestão de Demanda (m³/s)	Produção (m³/s)
	Cenário Tendencial	Bônus	Reversão	Gestão de Demanda (m³/s)	Observado	ETA ABV	ETA Rio Grande	Cangaíba (Alto Tietê)	Vila Guarani (Rio Claro)		Cenário Dirigido
fevereiro	31,77				31,77						
março	31,90	1,2	2,5	0,55	27,65						
abril	31,60	1,6	2,9	1,9	25,20						
maio	31,72	2,3	4,0	2,3	23,12				0,2		22,92
junho	23,16							0,2	0,2	0,5	22,26
julho	22,41							0,2	0,2	0,8	21,21
agosto	23,32							0,2	0,2	1,0	21,92
setembro	24,05						0,5	0,2	0,2	1,0	22,15
outubro	24,18					1,0	0,5	0,2	0,2	1,0	21,28
novembro	25,54					1,0	0,5	0,2	0,2	1,0	22,64

Com a definição deste cenário dirigido, atingimos a necessidade de vazão transferida pelo Túnel 5, retirados da bacia do PCJ para a bacia do Alto Tietê, como descrito na tabela abaixo:

MÊS	VAZÃO Túnel 5
Junho	21,5 m³/s
Julho	20,9 m³/s
Agosto	21,0 m³/s
Setembro	21,5 m³/s
Outubro	20,7 m³/s
Novembro	21,8 m³/s
Dezembro	19,1 m³/s

5 – CONCLUSÃO

Isso demonstra que o **Plano de Contingência II**, que estabeleceu ações emergenciais que já foram realizadas, que estão em andamento e que continuarão ao longo do ano de 2014, é suficiente para criar condição de abastecimento onde não será necessária a implantação de rodízio.

O **Plano de Contingência II** está, então, evitando que a população seja submetida ao rodízio e aos malefícios correspondentes à sua implantação, cujos mais impactantes são os riscos à Saúde Pública devido às pressões negativas às quais as redes ficam submetidas. Outro inconveniente à população é que os rodízios apresentam, por mais bem planejados e implantados que sejam, dificuldade de abastecer plenamente todos os imóveis, seja por causa dos quilômetros de rede que a água necessita percorrer, após seu retorno, para atingir os pontos mais altos e mais distantes, seja pelas situações inesperadas ocorridas em campo (quebra de válvulas, demora nos consertos de vazamentos, falta de energia elétrica no retorno da, etc.) provocando atrasos no retorno da água
