

INTEGRANDO UM GRANDE MUNICÍPIO AO SISTEMA INTEGRADO METROPOLITANO DE ABASTECIMENTO – CASO GUARULHOS

Renato de Sousa Avila⁽¹⁾

Tecnólogo Mecânico em Processos de Produção Formado pela Faculdade de Tecnologia do Estado de São Paulo - FATEC-SP (1997), Pós-Graduado em Gestão Pública pela Faculdade Instituto Nacional de Pós-Graduação São José dos Campos INPG (2014) Tecnólogo atuando na área da mecânica dos Fluidos, controle de perdas e modelagem hidráulica na unidade de negócio de Produção de Água Metropolitana da Sabesp.

Viviana Marli Nogueira de Aquino Borges⁽²⁾

Engenheira Civil pela Escola de Engenharia Mackenzie. Mestre em Engenharia Hidráulica pela Escola Politécnica da USP. Gerente da Divisão de Planejamento, Gestão e Desenvolvimento da Produção, na Unidade de Negócio de Produção de Água Metropolitana. Sabesp.

Marcos Rojerio Araujo⁽³⁾

Engenheiro Mecânico pela Universidade de São Paulo – USP (1991), Pós-Graduado em Gestão de Manutenção pela Faculdade de Engenharia Industrial-FEI (2002), MBA em Gestão de Projetos pelo Instituto Mauá de Tecnologia (2009), Engenheiro na Unidade de Negócio de Produção de Água Metropolitana. Sabesp.

Marilene da Cruz Coelho⁽⁴⁾

Bacharel em Sistema da Informação pela Unisantana (2004), Analista de Sistema de Saneamento na Unidade de Negócio de Produção de Água Metropolitana. Sabesp.

Endereço⁽⁴⁾: Rua Nicolau Gagliardi, 313 - MAGG - Pinheiros – São Paulo - SP - CEP: 05429-010 - Brasil - Tel: +55 (11) 3388-9592 - e-mail: renatosavila@sabesp.com.br

RESUMO

A Região Metropolitana de São Paulo (RMSP) agrega cerca de 22 milhões de pessoas. O abastecimento de água da RMSP é realizado através de um complexo sistema adutor integrando nove estações de tratamento de água e mais de cento e cinquenta centros de reservação distribuídos nos bairros de 39 municípios. O segundo maior município da RMSP é Guarulhos com mais de 1,3 milhões de habitantes. O Sistema Integrado Metropolitano (SIM) de abastecimento atendia o município de Guarulhos através de cinco pontos de entrega, sendo 70% do volume em um centro de reservação. Historicamente, o município equacionava a distribuição de água com rodízios setoriais com falta de condições de investimentos em obras e programa de perdas. Em 2019, Guarulhos passou a concessão do serviço de abastecimento de água para a Sabesp com a contrapartida de realizar os investimentos necessários para garantir uma significativa mudança no atendimento de água. Embora os investimentos no programa de perdas tenham sido significativos e constantes, uma força-tarefa para integrar o sistema de distribuição de Guarulhos ao SIM foi disparada. Considerando que os resultados a serem atingidos pelo programa de perdas ao longo dos próximos anos devem reduzir a demanda, as obras de integração deveriam ser implementadas para atingir as demandas futuras. Neste contexto, uma grande obra de adução do SIM, do Centro de Reservação Ermelino Matarazzo até os dois reservatórios Cumbica e Jardim Centenário, em Guarulhos foi realizada em menos de um ano. A obra possui cerca de 8km de adutora, um booster em série, além de atravessar ruas e avenidas, um viaduto da CPTM, uma ponte sob o Rio Tietê, a Rodovia Ayrton Sena, alguns córregos e tubulação de abastecimento de querosene da Transpetro ao aeroporto internacional de Guarulhos. As dificuldades e análises hidráulicas para a adequada execução dessa obra são apresentadas neste trabalho traz as principais ações necessárias e executadas no Sistema Integrado Metropolitano de São Paulo para integrar o Município de Guarulhos, eliminando o rodízio existente neste município no prazo de um ano conforme contrato assinado com a Sabesp.

PALAVRAS-CHAVE: Abastecimento de Água, Planejamento, Rodízio de Água.

OBJETIVO

Este trabalho apresenta as ações de adução que foram avaliadas e executadas para a integração do Município de Guarulhos no Sistema Integrado Metropolitano (SIM) da Região Metropolitana de São Paulo (RMSP), de modo a atender as necessidades de abastecimento implantando grandes obras no prazo de um ano.

METODOLOGIA

Para a integração do Município de Guarulhos no SIM, iniciou-se com uma análise dos Planos Diretores de Abastecimento de Água, tanto do município de Guarulhos, quanto o da Região Metropolitana de São Paulo, avaliando a compatibilidade.

A análise sobre o volume total de reservação disponível para a população atendida foi realizada.

Uma comparação entre os indicadores de abastecimentos e população abastecida em setores de abastecimento similares ao do município de Guarulhos foi realizada. Esta análise inicial orientou a criação de um cenário dirigido, com grande esforço num programa de perdas.

Uma redistribuição das demandas de água projetadas pelos Planos Diretores foi estimada em diversos setores e um cenário dirigido, a partir da implantação do programa de perdas em 2019, balizaram novas projeções de demanda de longo prazo.

Foram analisadas todas obras propostas pelos Planos Diretores, considerando sua pertinência sobre viabilidade e abrangência, nova perspectiva de crescimento de demanda, o local de instalação, avaliação preliminar sobre o impacto do local no SIM.

Iniciou-se o estudo de alternativas de adução para o município por intermédio de modelagem matemática, tanto em regime permanente quanto em regime transitório.

Definidas quais a melhores alternativas de abastecimento, as negociações com o município avançaram ao ponto de assumir compromissos para a concessão para os próximos 40 anos. Durante as negociações foi lançado o desafio de solucionar os problemas de abastecimento no curtíssimo prazo, com a execução de inclusive grandes obras em apenas um ano.

Sem tempo hábil para a contratação de projeto e obra, optou-se por executar as obras com a mão de obra disponível, somando-se recursos das diversas unidades da companhia para a confecção do projeto básico e execução das obras. Foram definidas três obras importantes de integração do Sistema Adutor Metropolitano ao município de Guarulhos, são elas: obra de São Miguel – Pimentas; obra Bonsucesso e obra Ermelino Matarazzo – Guarulhos.

As obras do sistema de distribuição de água e controle de perdas, trabalhados pela unidade de negócio de distribuição não fazem parte do escopo deste trabalho, no entanto colaboraram para a eliminação do racionamento do município.

AVALIAÇÃO DOS PLANOS DIRETORES E PROJEÇÕES DE DEMANDAS

Este trabalho apresenta as ações de adução que foram avaliadas e executadas para a integração do Município de Guarulhos no Sistema Integrado Metropolitano (SIM) da Região Metropolitana de São Paulo (RMSP), de modo a atender as necessidades do município em acabar com o racionamento de água existente no prazo máximo de um ano a contar da data de assinatura do contrato de concessão com a Sabesp.

A avaliação do Plano Diretor de Abastecimento de Água do Município de Guarulhos apontava para a principal solução uma obra com abastecimento prioritário partindo do reservatório Ermelino Matarazzo em São Paulo conforme demonstrado na figura 1.

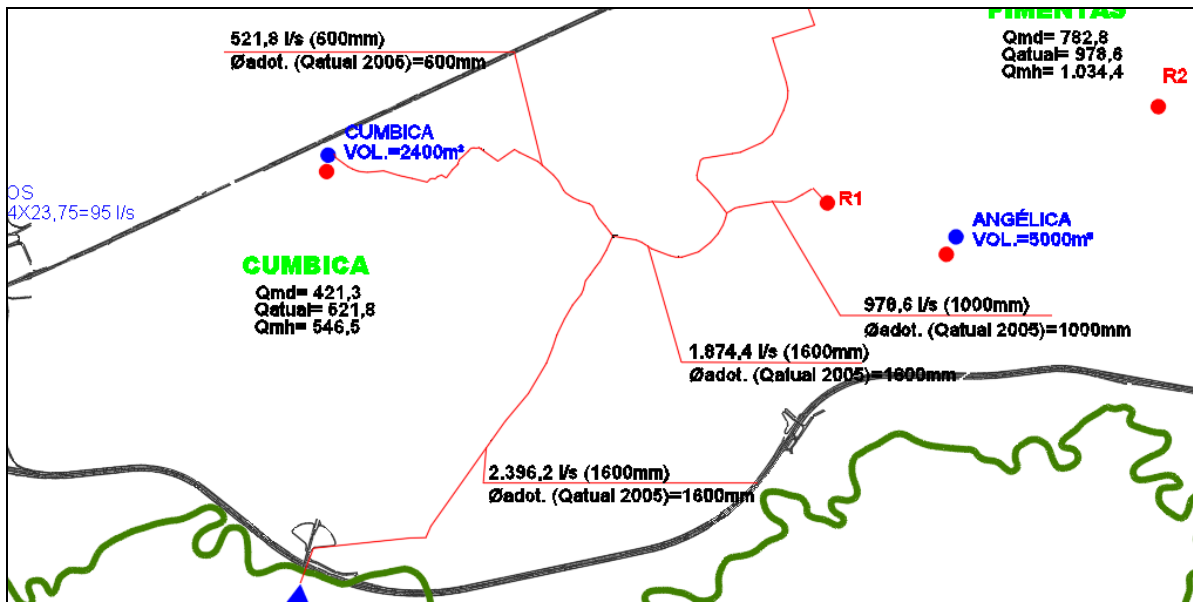


Figura 1: Principal obra prevista no Plano Diretor de Abastecimento de Água Municipal de Guarulhos.

A avaliação do Plano Diretor da Região Metropolitana de São Paulo 2045 da Sabesp previa como solução o direcionamento de boa parte do aporte de água para o Município de Guarulhos através de uma adutora partindo do reservatório Itaquaquecetuba Vila Industrial, no Município de Itaquaquecetuba, conforme demonstra a figura 2.

A análise do volume total de armazenamento de água nos reservatórios setoriais apresentou que o volume era satisfatório, num primeiro momento, pois com os novos setores e novos limites de setores os volumes podem se apresentar deficitários em alguns centros de reservação.

A análise dos indicadores demonstrou que as grandes obras poderiam ser de grande valia num primeiro momento em que a população passava por décadas de falta d'água e rodízios.

Algumas análises de cenários foram validadas com base na experiência em gestão operacional e programa de perdas da operadora do serviço de abastecimento de água. Estabeleceu-se um cenário dirigido com a ação imediata da equipe operacional, implementando um programa de perdas de curtíssimo prazo com atendimentos de vazamentos e mesma intensidade das ações do programa de perdas da RMSP.

Com a efetividade do programa de perdas a demanda de água tende a reduzir. Entretanto, a disponibilidade de água, o crescimento populacional e econômico são fatores que tendem aumentar o consumo. Desta forma, a construção do cenário dirigido considerou um futuro crescimento populacional que passaria novamente a aumentar a taxa de ocupação das instalações operacionais. Assim, durante os anos seguintes ao equacionamento, as obras passariam de sua capacidade máxima utilizada, para uma carga menor e com o passar dos anos, voltariam a ter sua capacidade máxima utilizada. Ante à condição final, o estudo dos planos diretores integrados, proporcionando ajustes das obras aos crescimentos de demandas necessários com prazo para a realização dos financiamentos, projetos e obras.

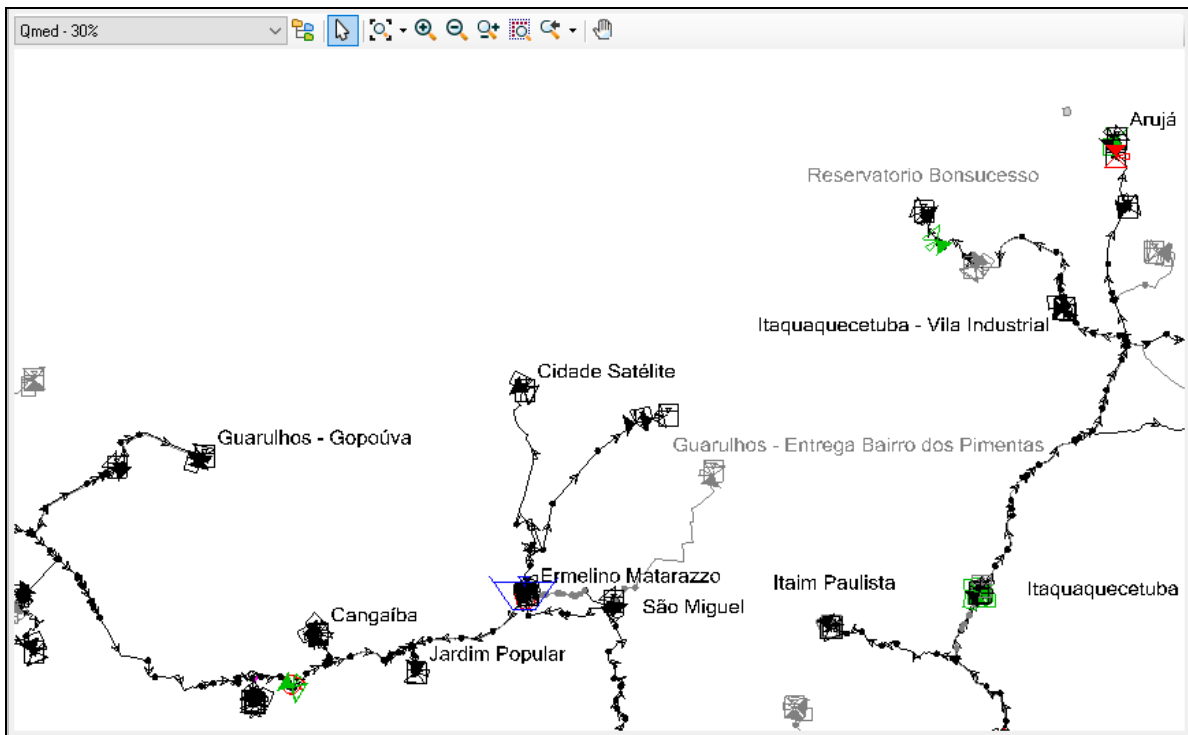


Figura 3: Modelagem para o Município de Guarulhos.

Através da modelagem matemática simulou-se algumas possibilidades de abastecimento e algumas obras necessárias para cada cenário. Com tempo limitado para a solução para o racionamento, selecionou-se um número reduzido de obras que poderiam ser executadas rapidamente com mão de obra própria, possibilitando pular as etapas de licitação. Essas obras selecionadas foram:

- São Miguel – Pimentas;
- Bonsucesso;
- Ermelino – Guarulhos.

OBRA SÃO MIGUEL - PIMENTAS

Através da modelagem matemática, chegou-se a um resultado de uma ampliação de aproximadamente 100l/s na transferência de São Miguel Paulista para o reservatório Angélica em Guarulhos, trabalhando com o reservatório de São Miguel Paulista isolado, transferindo a piezométrica do SIM para a rede de distribuição onde a EEA Guarulhos Pimentas está instalada, além da ampliação, com o funcionamento mais um conjunto motor Bomba nesta EEA.

A obra idealizada ainda no final de 2018, conforme as Figura 4 e 5 demonstram, foi executada com mão de obra própria em menos de 1 mês, proporcionando um ganho médio real em torno dos 80 l/s, chegando a picos noturnos com ampliação de até 135 l/s.

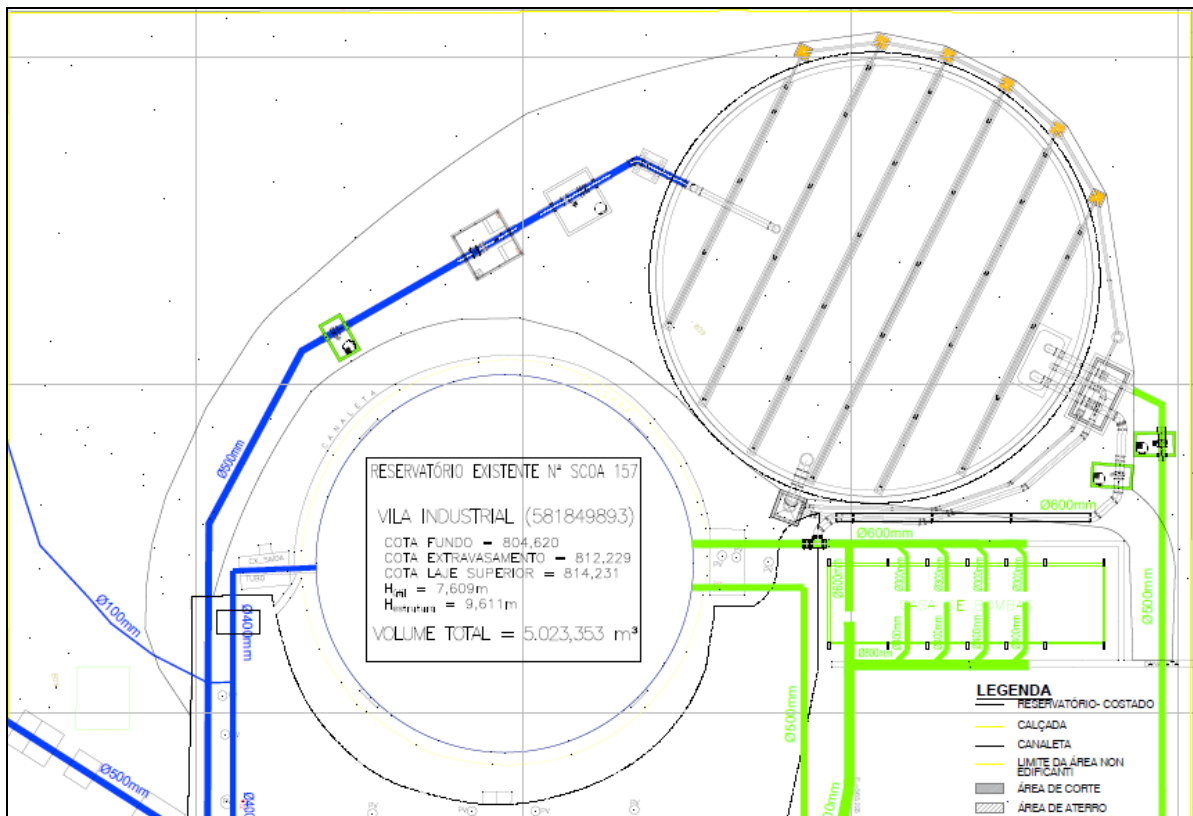


Figura 6: Projeto da Ampliação do Reservatório Vila Industrial.



Figura 7: Foto da Ampliação do Reservatório Vila Industrial.

OBRA ERMELINO - GUARULHOS

A obra Ermelino Matarazzo – Guarulhos, foi a obra mais extensa, complicada e que proporcionou o maior aporte de água para o município de Guarulhos.

Única obra linear (adutora) para o fim do racionamento, esta obra com cerca de 9 km de extensão foi concebida e executada com mão de obra própria.

Inicialmente foi executada uma modelagem matemática para determinar a proposta inicial de caminhamento, com extensão e diâmetro calculado para início do projeto, conforme demonstrado na Figura 8.

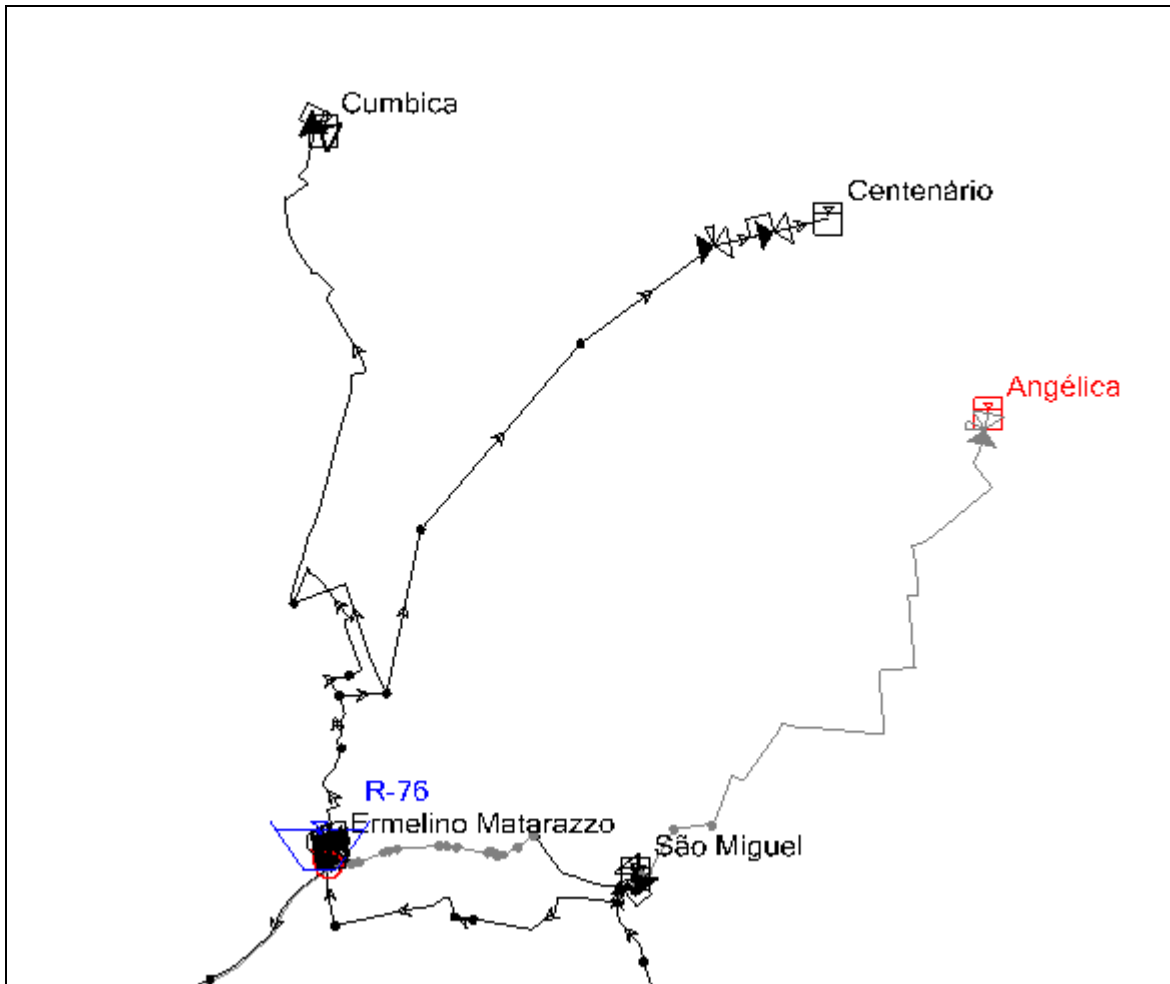


Figura 8: Modelo construído para atendimento dos reservatórios Cumbica e Centenário em Guarulhos.

Para garantir a vazão de demanda para os reservatórios durante todo o dia, observou-se na modelagem que seria necessária a construção de um booster em Ermelino Matarazzo conforme demonstrado na figura 9.



Figura 9: Localização do booster no reservatório Ermelino Matarazzo.

Se tratando de uma adutora nova com booster associado, foi necessário um estudo em regime transitório para se determinar a classe de pressão e os equipamentos de proteção necessários, e a Figura 10 mostra a condição de operação da adutora com o desligamento acidental do booster.

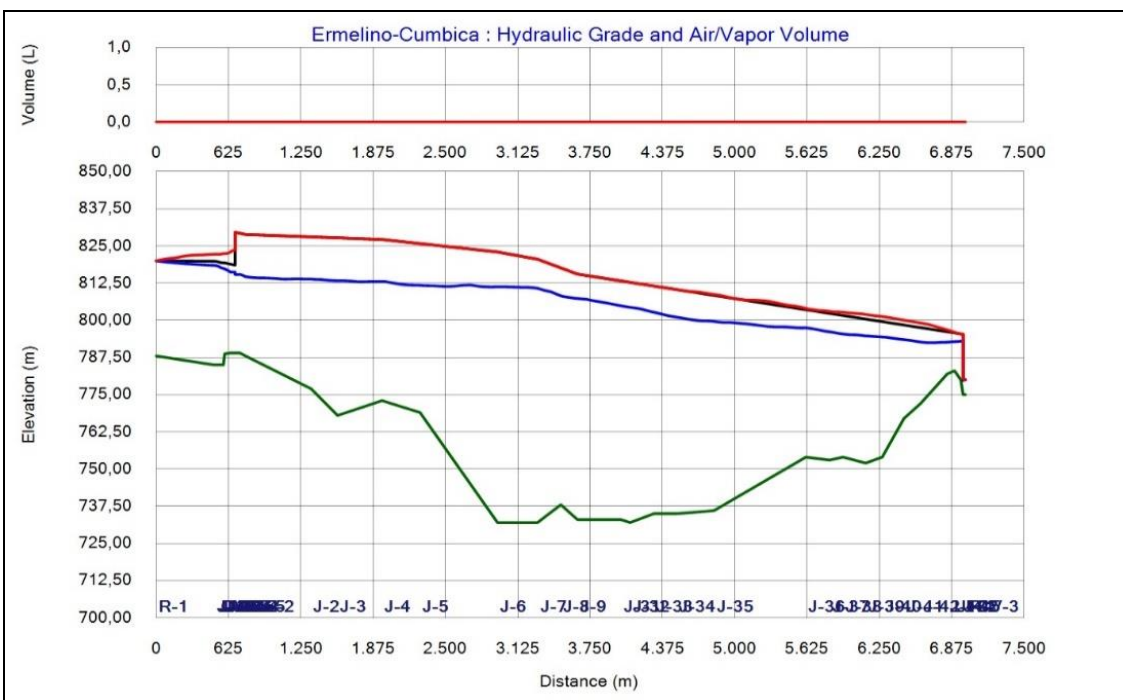


Figura 10: Linha piezométrica durante o desligamento do Booster.

Devido à complexidade e o tamanho da obra, dividiu-se em trechos menores de modo que cada uma das unidades de negócio metropolitana atacasse uma frente diferente de modo que a obra pudesse ser concluída em um período menor que um ano, a Figura 11 demonstra como ficou a divisão de tarefas entre as unidades de negócio.

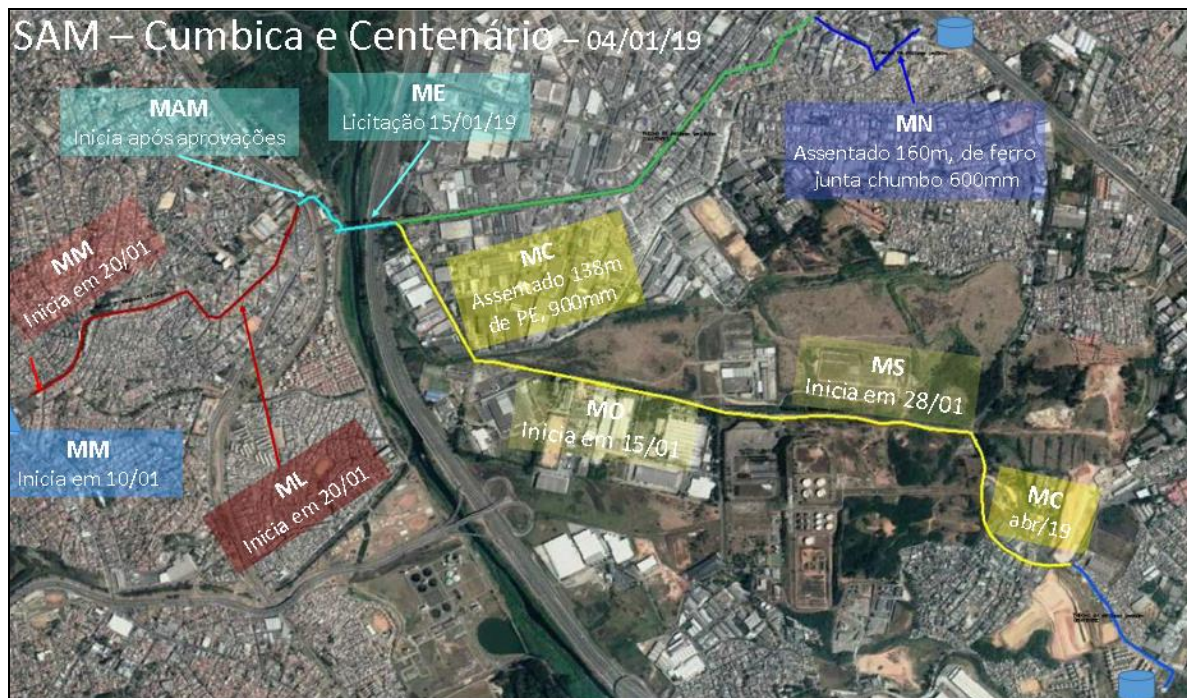


Figura 11: Divisão de tarefas durante as obras.

Com a urgência da construção, além da distribuição dos trechos entre as unidades de negócio para execução com mão de obra própria, também optou-se por utilizar materiais que a empresa já possuía em estoque para que o início das obras fosse imediato, pois uma obra linear de 9 km de extensão consome muito tempo na sua execução. Conforme demonstrado na Figura 12, foram utilizados diversos materiais, tubos de aço, de ferro fundido, Pead, diâmetros de 900mm a 600mm, e a Figura 13 apresenta o Booster Ermelino-Guarulhos em fase de construção.



Figura 12: fotos de vários trechos da obra durante a execução.



Figura 13: Foto do booster Ermelino-Guarulhos durante a execução.

No decorrer do tempo, a obra passou por diversos contratemplos, como por exemplo o cruzamento com oleodutos, linha férrea, corpos d'água, que necessitaram de negociação, tempo extra, exigindo formulação e aprovação de documentos perante aos órgãos responsáveis.

Um complicador adicional foi encontrado, a travessia da Rodovia Ayrton Senna e Rio Tietê, em baixo da ponte com extensão aproximada de 500m, essa travessia exigiu a construção de suportes especiais para a sustentação dos tubos enquanto eram fixados e soldados conforme mostra a Figura 14.



Figura 13: Foto da estrutura construída para execução da travessia.

Outro problema encontrado durante a obra foi uma rocha sob a Av. Assis Ribeiro, que não pode ser detonada por passar logo abaixo de uma tubulação de grande porte da Congas, isso forçou a Sabesp a buscar soluções alternativas. Foi então contratada uma empresa que fez o corte da rocha com fita diamantada, a Figura 14 mostra um dos pedaços desta rocha sendo retirado da obra.



Figura 14: Foto da retirada do bloco de rocha.

Apesar de todos os percalços durante a execução, a obra foi concluída dentro do prazo determinado de um ano, sendo inaugurada no aniversário do município de Guarulhos.

RESULTADOS E CONCLUSÕES

Com o esforço conjunto de todas as Unidades de Negócio Metropolitana chegou-se ao objetivo de concluir todas as obras de adução para o município de Guarulhos dentro do prazo estabelecido de um ano.

Enfatiza-se que a Unidade de Distribuição Norte, responsável pela distribuição no município, realizou durante este período, e continua realizando, diversas obras na rede de distribuição para juntos acabar com o racionamento nesse município. Além das obras, a Unidade de Negócio Norte está mantendo uma força tarefa que está trabalhando incansavelmente no combate as perdas e atuando na renovação da infraestrutura para melhorar a eficiência no abastecimento do município.

Com a operação destas obras e algumas modificações no modo de operar o Sistema Adutor Metropolitano, ampliou-se a vazão média disponibilizada ao município em aproximadamente 25% em relação a vazão média aduzida em 2018.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BENTLEY INSTITUTE, MANUAL WATERCAD/GEMS V8i, Projeto e modelagem de redes de distribuição de água.
2. NETO, AZEVEDO - MANUAL DE HIDRÁULICA - Editora Edgard Blucher.
3. TSUTIYA, MILTO TOMOYUKI – ABASTECIMENTO DE ÁGUA – Editora Departamento de Engenharia Hidráulica e Sanitária de Escola Plitécnica da Universidade de São Paulo
4. WALSKI, HAESTAD - ADVANCED WATER DISTRIBUTION MODELING AND MANAGEMENT - Editora Haestad Methods