

CONSERVAÇÃO E USO RACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA E ÁGUA NO SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA DO SETOR SANTANA, NA REGIÃO NORTE DA CIDADE DE SÃO PAULO – SP

Alex Orellana¹; Celso Hagiuda²; Claudia R.O. Oliveira¹; Cláudio Rodrigues¹; Edison M. Amaral²; Guilherme M. Paixão¹; Maurice Carrillo¹; Marcos Drudi¹; Mario Alba Braghiroli¹; Paulo A.R.Santos¹; Rildo T. Inaoka¹; Sebastião M. Carvalho¹; Valdemir V. Freitas¹

Resumo - As despesas com energia elétrica estão entre as principais despesas das empresas e autarquias do setor de saneamento básico do Brasil. Neste sentido é necessário o controle sobre as contas e contratos de fornecimento de energia elétrica, estabelecer critérios de projetos que contemplem soluções de uso eficiente da energia elétrica e outros insumos, promover práticas de operação e manutenção com este enfoque, assim como identificar oportunidades e implementar melhorias nas instalações existentes através de projetos de eficiência energética, visando a otimização da operação dos sistemas de água e esgoto. A Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo – SABESP, tem realizado ações nesse sentido e neste trabalho é apresentado o caso de um projeto implementado de otimização da operação, com foco na redução de pressão de operação das redes de distribuição de água e eficiência energética no Setor Santana, na região norte da cidade de São Paulo.

Abstract - The expenditures with electric energy are among the main expenditures of the companies and autarchies of water and wastewater in Brazil. For this reason it is necessary to control the accounts and contracts of electric energy supply, to establish design criteria of projects that contemplate solutions of efficient use of the electric energy and other supplies, to promote operation and maintenance practices within this approach, as well as identifying opportunities and implementing improvements in the existing installations through projects of energy efficiency, aiming at the optimization of water and wastewater systems operation. Companhia de Saneamento

¹Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo – SABESP – Diretoria Metropolitana – São Paulo – SP
CEP: 02037-021 Fone: 0xx11-69714096 Fax: 0xx11-69714098 E-mail: alexorellana@sabesp.com.br;
croliveira@sabesp.com.br; clurodr@sabesp.com.br; guilhermemp@sabesp.com.br; mdrudi@sabesp.com.br;
mbraghiroli@sabesp.com.br; mauricecarrilo@sabesp.com.br; pauloars@sabesp.com.br; rinaoka@sabesp.com.br;
sebastiaomatos@sabesp.com.br; vvfreytas@sabesp.com.br.

²Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo – SABESP – Diretoria de Tecnologia e Planejamento – São Paulo – SP CEP: 04763-280 Fone: 0xx11-56833229 Fax: 0xx11-56833293 E-mail: chagiuda@sabesp.com.br; eamaral@sabesp.com.br.

Básico do Estado de São Paulo - SABESP, has been taking actions in this direction and this work will present the case of an implemented project for operational optimizations, with focus in the reduction of operational pressure of the distribution networks of water for improving energy efficiency in the sector of Santana, in north region of the city of São Paulo.

Palavras-chave: eficiência energética, saneamento básico, redução de perdas.

INTRODUÇÃO

Este trabalho tem por objetivo apresentar o projeto implementado de conservação e uso racional de energia elétrica e água no sistema de distribuição de água do Setor Santana, na cidade de São Paulo – SP.

METODOLOGIA

Este trabalho apresenta a área de atuação da SABESP, os seus números, a energia elétrica, a gestão energética e a redução de perdas de água, os programas de eficiência energética na Empresa, e o projeto de eficiência energética no Setor Santana.

Na apresentação do caso estão indicados o termo de convênio firmado entre a SABESP e a BANDEIRANTE Energia S.A., a concepção do projeto, a descrição do projeto, contendo as configurações original e anterior às intervenções e a situação atual, os dados levantados e resultados.

A SABESP

Está presente em todo o ciclo do saneamento, compreendendo um sistema integrado independente dos limites geográficos e político-administrativos desde a captação, produção e distribuição de água potável até a coleta, afastamento e tratamentos de esgotos.

Atua em 368 municípios, atendendo a 25 milhões de pessoas, em 5,3 milhões de ligações, produzindo 89 mil litros por segundo de água tratada.

A energia elétrica na SABESP

A SABESP apresentou em 2003 um consumo de 2.045 GWh, participando com 2,2% do consumo de todo o Estado de São Paulo, correspondendo a um gasto anual de R\$ 323 milhões, para o atendimento de 4.440 unidades consumidoras.

Gestão energética e redução de perdas de água

A Superintendência de Manutenção Estratégia – TM, da Diretoria de Tecnologia e Planejamento – T, atua como autoridade funcional em assuntos relacionados à gestão energética da SABESP e possui o Departamento de Gestão de Energia –TME, tendo como atividades o gerenciamento do sistema de controle de energia elétrica da Empresa, elaboração de programas e projetos para redução dos gastos e uso racional da energia elétrica, estudos de alternativas energéticas, promoção da implantação de projetos de eficiência energéticas nas instalações.

A Unidade de Negócio Norte – MN, da Diretoria Metropolitana – M, atua na Região Norte da Região Metropolitana de São Paulo, que provê a população dos serviços de saneamento ambiental, contribuindo para a melhoria da qualidade de vida da população da região atendida, executando serviços em quantidade, qualidade e prazos que busquem a plena satisfação dos clientes, considerando os focos social e econômico-financeiro da Empresa. Possui, na sua estrutura organizacional, assim como nas demais unidades de negócio dessa Diretoria, a Divisão de Controle de Perdas MNEP, que é partícipe do presente trabalho e que busca a qualidade na operação e manutenção de redes de abastecimento, visando o controle e a redução das perdas físicas e não-físicas, através da condução do processo de gestão operacional, além de gerenciar o sistema de macromedicação.

Eficiência energética na SABESP

A Empresa está em desenvolvendo projetos de eficiência energética, com três programas:

- a) Programa BID: visando a melhoria a eficiência energética, com a elaboração de três projetos típicos e a modelagem de financiamento para a implementação pelas empresas *ESCO – Energy Service Company*; no valor de US\$ 149,5 mil, utilizando recursos do BID;
- b) Programa PROCEL/SANEAR: implementação do projeto de uso racional de energia elétrica e água no sistema de distribuição de água na região sul da cidade de São Paulo, compreendido pela região da Vila do Encontro, Vila Guarani, Cidade Vargas, Jabaquara, Jardim Oriental e Cidade Leonor, no valor de R\$ 1,3 milhões, utilizando recursos próprios e da ELETROBRÁS/PROCEL;

- c) Programa ANEEL: implementação dos projetos de eficiência energética em 15 instalações operacionais, no valor de R\$ 12,8 milhões, utilizando os recursos disponibilizados através da Resolução ANEEL nº 394/2001.

A distribuição de água na Região Metropolitana de São Paulo

A produção de água tratada para a região metropolitana de São Paulo é realizada por 8 sistemas produtores, com vazão média, em 2004, de 63,31 m³/s. A distribuição da água tratada e a coleta do esgoto são realizadas por 5 unidades de negócio, referentes às regiões Norte, Sul, Leste, Oeste e Centro. O tratamento do esgoto é realizado por 5 estações de tratamento.

O PROJETO DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA NO SETOR SANTANA

Termo de convênio de eficiência energética

Em 08/01/2003 a SABESP e a BANDEIRANTE ENERGIA S.A., firmaram um convênio para a atuação conjunta na implementação de projetos de eficiência energética em instalações da SABESP. A estação elevatória Santana foi selecionada para a implementação de projeto de eficiência energética.

O convênio baseia-se nas seguintes premissas:

- a) As diretrizes estaduais de fomento ao uso racional da energia elétrica, estabelecidas pelo Decreto Estadual nº 39.996, de 15/03/1995, que instituiu o Programa Estadual de Racionalização do Uso de Energia e a política de viabilização de empreendimentos;
- b) O Programa Anual de Combate ao Desperdício de Energia Elétrica, conforme estabelece a Lei nº 9.991, de 24/07/2000 e o previsto no Contrato de Concessão de Distribuição da BANDEIRANTE nº 202/1998, da ANEEL;
- c) A Resolução ANEEL nº 394, de 17/09/2001, que estabelece para as concessionárias e permissionárias do serviço público de distribuição de energia elétrica a aplicação de, no mínimo, 0,5% da receita operacional líquida em projetos de eficiência energética no uso final.

O valor aplicado através do convênio foi de R\$ 620.000,00, representando 62% do montante total do projeto. Este valor será ressarcido integralmente em parcelas mensais.

A concepção do projeto

Através do banco de dados das contas de energia elétrica da SABESP, foram identificadas instalações cujo preço médio estavam acima dos valores aceitáveis para cada tipo de instalação. Nesta fase foi identificada a estação elevatória Santana, sob este critério e, iniciado o levantamento de dados (hidráulicos, elétricos e de operação), quando foi constatada a existência de estudos para a melhoria da macromedição, redução de pressão nas adutoras de distribuição do setor e redução dos gastos com energia elétrica da estação elevatória.

Com base nas informações levantadas foi consolidada a concepção do projeto. Após a realização do levantamento dos dados das bombas, motores, válvulas, medições elétricas e hidráulicas foi elaborado o projeto.

A descrição do projeto do Setor Santana

O Setor Santana é abastecido com a água tratada do Sistema Cantareira e possui 220 km de rede de distribuição e 43.831 ligações ativas, atendendo a uma população de 136.500 pessoas (Censo IBGE 2000).

As situações original e anterior às intervenções

Na configuração hidráulica original o abastecimento na zona baixa era realizado por uma rede de diâmetro 900 mm, derivada da adutora Guaraú-Moóca, do Sistema Cantareira. O reservatório semi-enterrado, com capacidade de 12.000 m³, era utilizado como sobra. A estação elevatória de água succionava do reservatório e possuía dois conjuntos moto-bomba de 200 cv e três conjuntos moto-bomba de 100cv, operando quatro efetivos e um reserva, alimentando a zona alta, através da torre, que trabalhava como sobra. Um medidor Venturi instalado na adutora de diâmetro 800mm mensurava a vazão total do setor.

Anteriormente à implementação do projeto de eficiência energética, a configuração se apresentava como indicado na Figura 1, devido à construção de uma edificação, no local, foi necessário o remanejamento da tubulação de sucção da estação elevatória e instalada uma válvula para redução da pressão na derivação de diâmetro 600 mm para adequação à pressão de trabalho dos conjuntos moto-bombas.

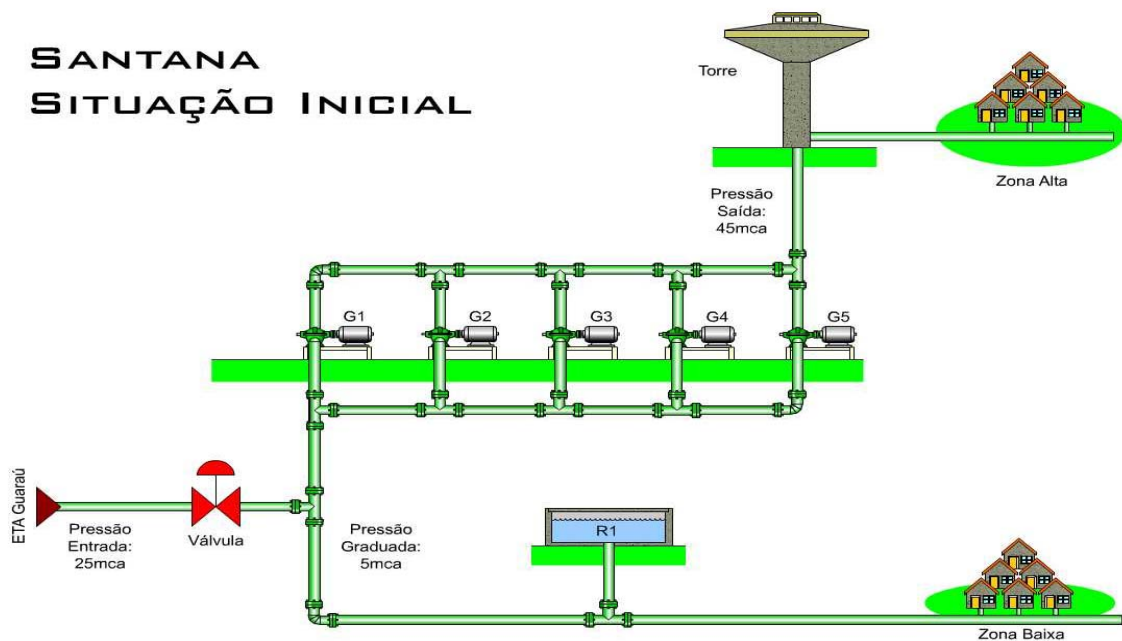


Figura 1 – Situação inicial

A situação atual

A configuração atual se apresenta conforme a Figura 2, após as intervenções e melhorias que contemplaram:

- Instalação de uma nova tubulação diâmetro 600 mm, com um medidor de vazão eletromagnético, para alimentar o barrilete de sucção das bombas, aproveitando a pressão residual da adutora;
- Remoção dos dois conjuntos moto-bombas de 200 cv e dos três conjuntos moto-bombas de 100 cv;
- Instalação de quatro conjuntos moto-bombas de 100 cv, sendo três efetivos e um reserva;
- Remoção dos cinco painéis de partida dos motores;
- Instalação de um conversor de frequência e três soft-starters para o abastecimento da zona alta, configurados para operar com a pressão da adutora e não mais pelo nível da torre;
- Instalação de um by-pass na estação elevatória, possibilitando o abastecimento da zona alta por gravidade, no período noturno, das 22h00 às 6h00, aproveitando a pressão residual da adutora Guaraú-Moóca;

- Instalação de uma adutora de diâmetro 600 mm para a alimentação do reservatório semi-enterrado que abastece a zona baixa, com um medidor de vazão eletromagnético.

Com a conclusão do projeto de eficiência energética e das melhorias foi separado o abastecimento das zonas alta e baixa, com medição de vazão independente, mensurando o setor através de dois medidores eletromagnéticos. A estação elevatória de água possui, atualmente, quatro conjuntos moto bomba de 100 cv e um inversor de frequência em um conjunto moto-bomba, operando três efetivos e um reserva. Com estas mudanças hidráulicas a pressão na zona alta diminuiu de 40 mca para 20 mca em uma extensão de 120 km de rede, contribuindo para a redução da perda real.

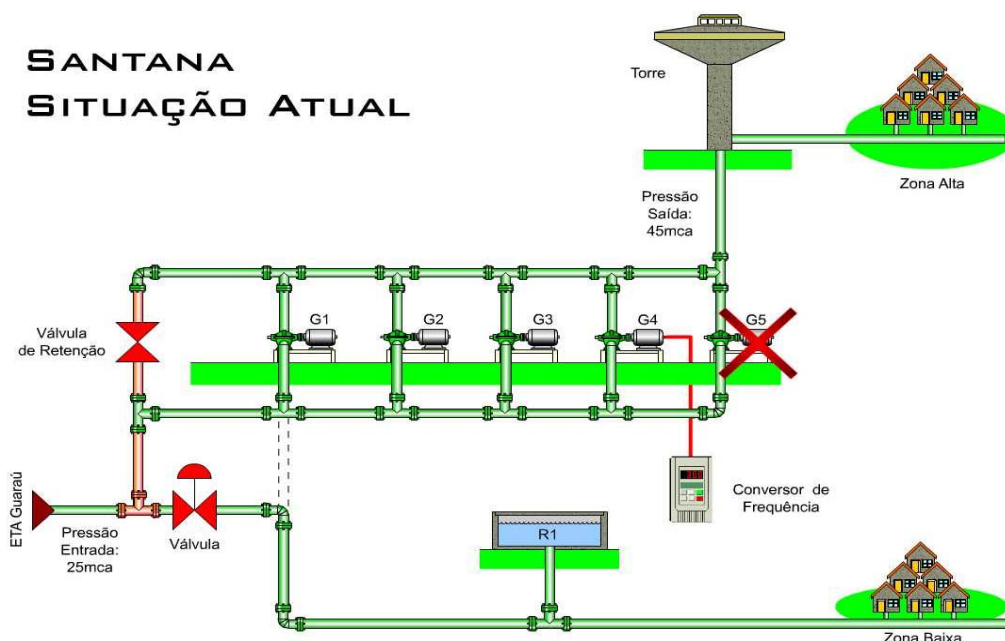


Figura 2 – Situação atual

Dados levantados e resultados

Para a elaboração do projeto foram levantados os dados de consumo de energia elétrica e vazões do Setor Santana.

Os dados levantados de energia elétrica referem-se ao período de março/2001 a fevereiro/2003, com o consumo médio mensal de 223 MWh, consumo específico de 0,186 kWh/m³ (para uma vazão média de 1.667 m³/h), demanda média registrada no horário fora de ponta de 513 kW e no horário de ponta de 452 kW e o custo médio da energia de R\$ 166/MWh.

A Figura 3 apresenta o volume anualizado, onde se verifica um decréscimo no volume, em função dos resultados das intervenções, mantida a mesma área de abrangência do abastecimento.

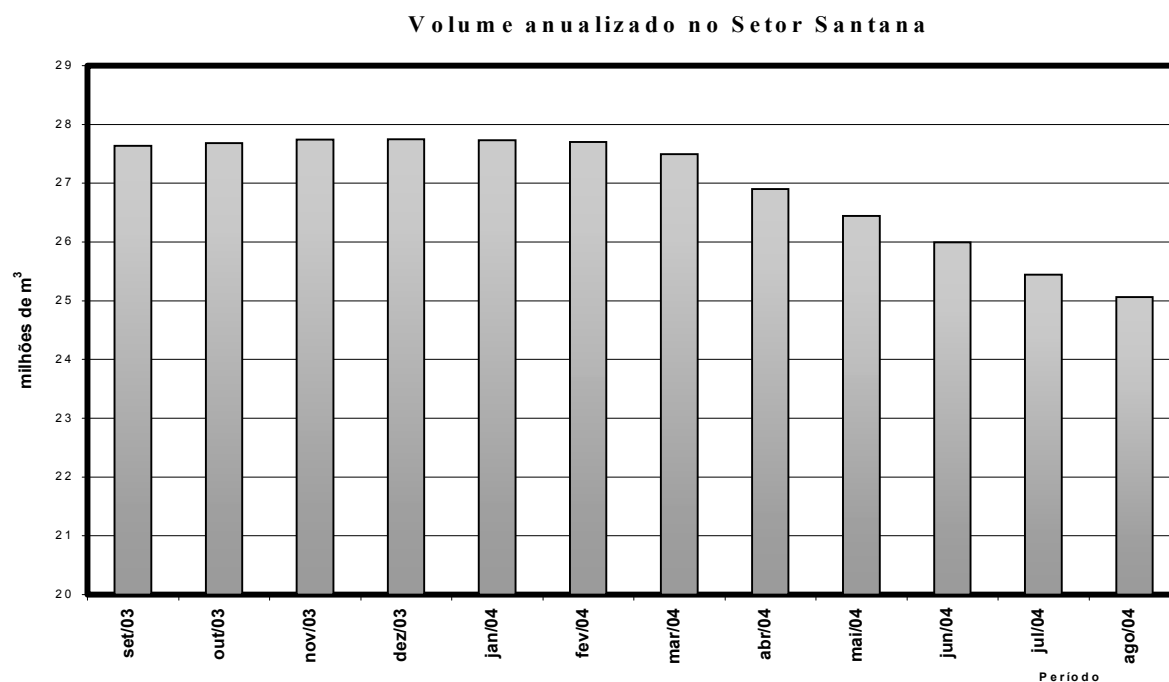


Figura 3 – Volume anualizado no Setor Santana

As Figuras 4 e 5 apresentam as vazões mínimas noturna, demonstrando um maior controle das perdas na rede de distribuição.

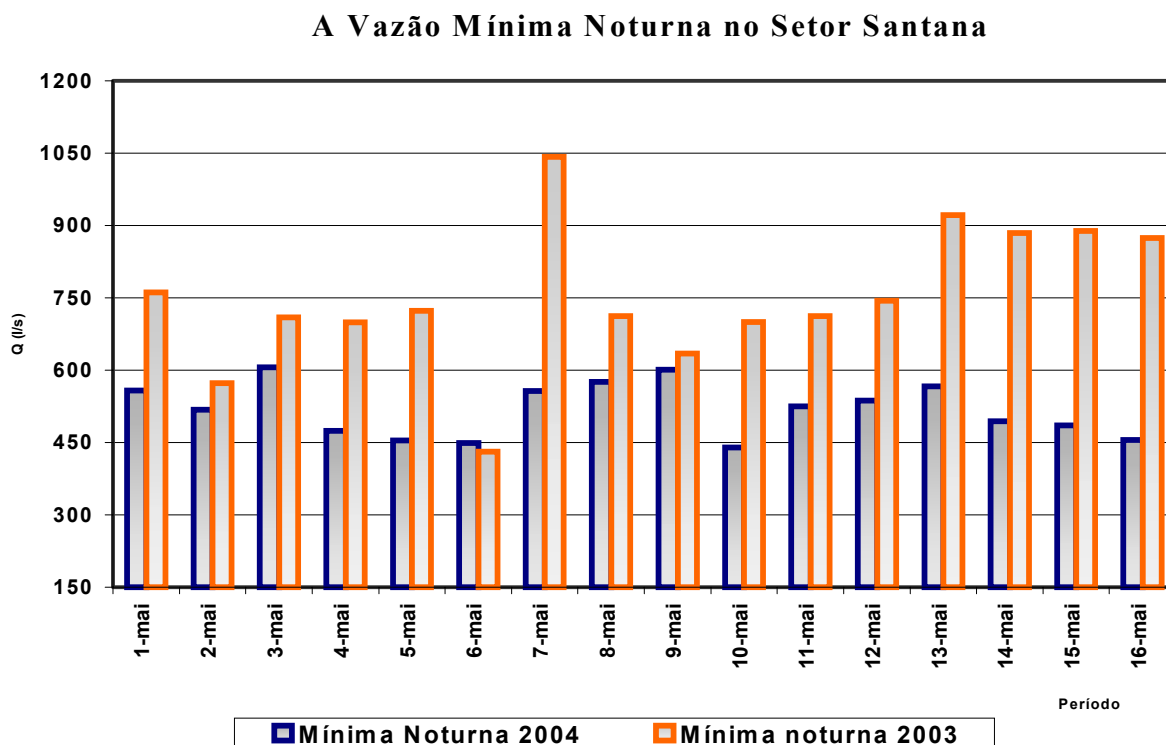


Figura 4 – Vazão mínima noturna no Setor Santana – Gráfico I

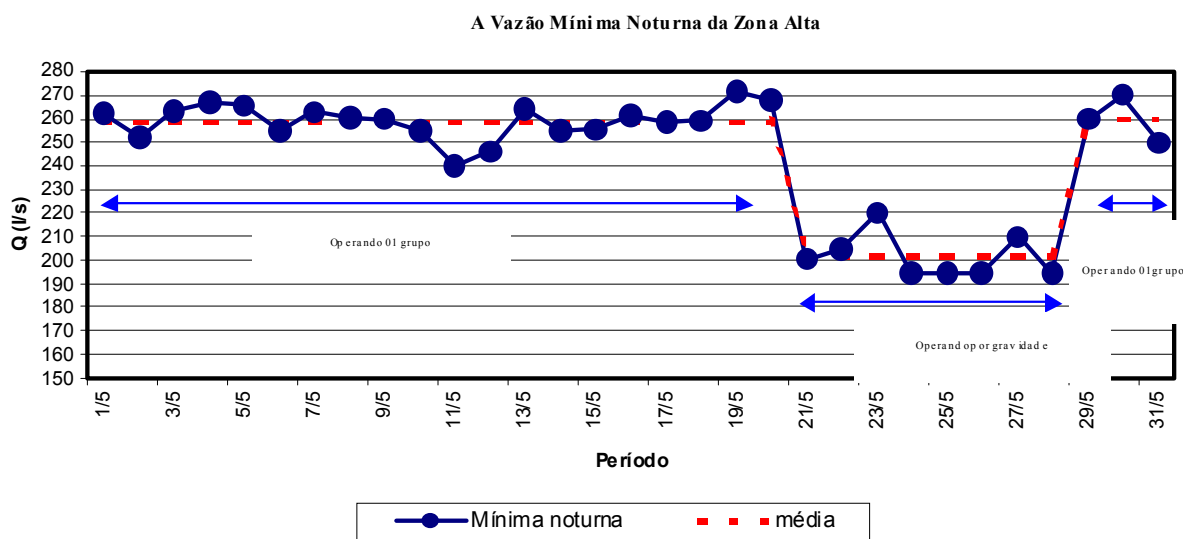


Figura 5 – Vazão mínima noturna no Setor Santana – gráfico II

Contrato de fornecimento de energia elétrica

O fornecimento de energia elétrica é realizado pela concessionária ELETROPAULO com tarifa A4 horossazonal azul. A demanda contratada anteriormente era de 480 kW no horário de ponta e 500 kW no horário fora de ponta e atualmente está recontratada em 180 kW no horário de ponta e 270 kW no horário fora de ponta.

RESULTADOS

Para realização destas mudanças foram aplicados na obra R\$ 380.000,00 de recursos próprios e R\$ 620.000,00 referentes ao recurso disponibilizado pelo Convênio SABESP-BANDEIRANTE de Projeto de Eficiência Energética do Programa ANEEL, havendo uma redução mensal de aproximadamente 487.180 m³ no Setor Santana, comparando-se os volumes de 2004 e 2003 no mesmo período (maio, junho e julho), representando um ganho R\$ 253.000,00 por mês e uma redução de energia elétrica no valor de R\$ 20.000,00 por mês. Obtendo:

$$\text{Custo / Benefício} = \frac{1.000.000,00}{273.000,00} = 04 \text{ meses} \quad (1)$$

Além do benefício financeiro, tem-se a disponibilização desse volume para outras áreas de abastecimento, considerando as dificuldades dos mananciais em atender as demandas crescentes de água potável numa região metropolitana como a da capital de São Paulo.



Figura 6 - Casa de bombas da estação elevatória Santana após as intervenções

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

LEI 9.991/2000 – Dispõe sobre realização de investimentos em pesquisa e desenvolvimento e em eficiência energética por parte das empresas concessionárias, permissionárias e autorizadas do setor de energia elétrica. 2000.

RESOLUÇÃO 394/2001. Estabelece os critérios para aplicação de recursos em projetos de combate ao desperdício de energia elétrica. ANEEL, 2001.