

Programa de Eficiência Energética Elektro Departamento Autônomo de Água e Esgoto DAAE - Rio Claro - SP

Evandro Gustavo Romanini, Lucas Rafacho e Julian Villelia Padilla

Resumo

A Elektro nos programas de eficiência energética tem desenvolvido projetos inovadores visando minimizar os insumos energéticos de sistemas de saneamento, utilizando os modernos recursos para comunicação, telemetria, controle e automação. Este projeto foi implantado no DAAE – Departamento Autônomo de Água e Esgoto na cidade de Rio Claro - SP e consistiu na implantação de um sistema de monitoramento, controle e automação de válvulas e funcionamento de bombas via um link digital de comunicação, visando a minimização da demanda no horário de ponta do sistema de abastecimento ETA-2. A economia superou o projetado e proporcionou uma redução de 613 kW na demanda registrada no horário de ponta, que equivale a uma economia de 35,8 % na demanda registrada das duas unidades consumidoras (ETA-2 e a respectiva captação). O investimento total foi da ordem de R\$554.000 e obteve custos evitados de R\$355.246 e uma relação custo/benefício de 0,276 segundo os critérios ANEEL.

Palavras-Chave

Automação, Controle, Economia, Monitoramento, Serviços de saneamento.

1. INTRODUÇÃO

Este informe técnico tem por finalidade apresentar a descrição técnica do projeto de eficiência energética no sistema de captação, tratamento e distribuição de água denominada ETA-2 do DAAE – Departamento Autônomo de Água e Esgoto da cidade de Rio Claro - SP.

A metodologia compreendeu em visitas técnicas às instalações para levantamentos e avaliações dos sistemas existentes, identificação da oportunidade de economia, elaboração de projeto executivo e sua respectiva instalação, visando proporcionar a redução da demanda registrada no horário de ponta da estação de tratamento de água e a sua captação no rio Corumbataí.

Este projeto foi realizado em regime de empreitada global, que incluiu o diagnóstico energético, projeto executivo, fornecimento de sistema de comunicação e painéis com CLP's e as respectivas interligações nos sistemas existentes e instalações dos automatismos e avaliação dos resultados de medição e verificação nas unidades objeto do projeto no DAAE. Os trabalhos tiveram início em agosto/10 e término em fevereiro/11.

A Tabela I apresenta o quadro resumo contendo as informações sobre o projeto.

Tabela I. Quadro resumo do projeto de EE.

Quadro resumo do projeto	
Título do projeto	Programa de Eficiência Energética no Departamento Autônomo de Água e Esgoto – DAAE da cidade de Rio Claro - SP
Concessionária	Elektro – Eletricidade e Serviços S.A.
ESCO	Enerenge Engenharia.
Cliente	Departamento Autônomo de Água e Esgoto – DAAE – Rio Claro - SP.
Valor investido	R\$ 553.780,00.

Este trabalho foi desenvolvido no âmbito do Programa de Eficiência Energética regulado pela ANEEL e consta dos Anais do II Seminário de Eficiência Energética no Setor Elétrico (II SEENEL), realizado em Fortaleza/CE, no período de 17 a 19 de agosto de 2011.

Este trabalho foi desenvolvido pela Elektro dentro do Programa de Eficiência Energética.

Evandro Romanini e Lucas Rafacho trabalham na Elektro (e-mails: evandro.romanini@elektro.com.br; lucas.rafacho@elektro.com.br).

Julian Villelia Padilla trabalha na Enerenge (e-mail: enerenge@terra.com.br).

Modalidade	Projeto realizado com recursos não reembolsáveis.
Tipo	Serviços Públicos

A Tabela II apresenta um resumo dos resultados obtidos no projeto de eficiência energética implantado no sistema ETA-2 do DAAE – Rio Claro.

Tabela II. Resumo dos resultados

Resumo dos resultados	
Redução de Demanda na Ponta [kW]	613,0
Redução de Consumo [MWh/ano]	0, sendo deslocados 387,7 MWh/ano da ponta
Custo Evitado [R\$/ano]	R\$ 262.059,00
Pay-Back Simples [meses]	23 (com base nas tarifas vigentes na ponta).
Relação Custo Benefício	0,276

2. ELABORAÇÃO DO TRABALHO

2.1. Escopo de projeto.

O esquema da figura 1 ilustra a instalação que foi objeto de intervenção para proporcionar as economias alcançadas.

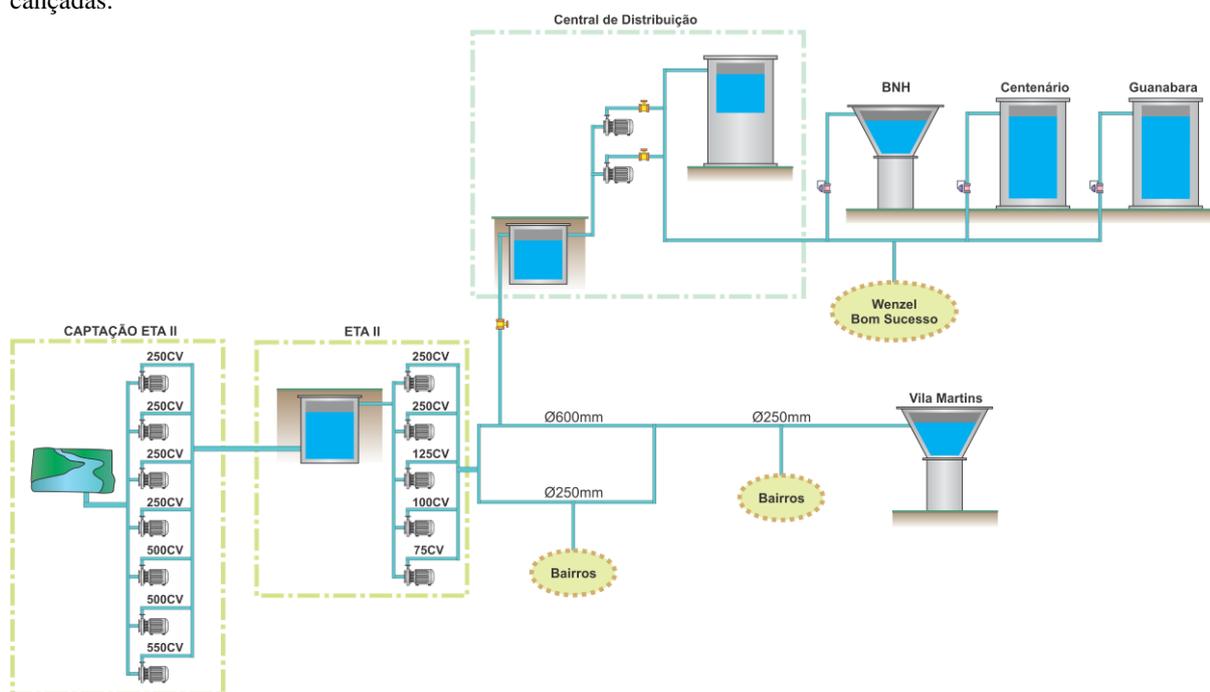


Figura 1 – Esquema do sistema de abastecimento ETA-2

Resumidamente este sistema é composto de:

- Água é obtida a partir do rio Corumbataí pela captação ETA II e bombeada por 7 (sete) bombas (4 x 250CV, 2 x 500CV e 1 x 550CV) para Estação de Tratamento de Água - ETA II;
- Após o tratamento na ETA II, a água é bombeada por 5 bombas (2 x 250CV, 1 x 125CV, 1 x 100CV e 1 x 75CV) para 2 tubulações, sendo 1 de 250mm e outra de 600mm;
- Da ETA II, a tubulação de 600mm abastece bairros e o Sistema Central de Distribuição e então é novamente unida a tubulação de 250mm;
- A tubulação de 250 mm abastece bairros e o reservatório Vila Martins;
- Na Central de Distribuição, através de 3 (três) bombas (1 (uma) em funcionamento e 2 (duas) reservas de 250CV) a água é recalca para a câmara alta do reservatório elevado e para a adutora que abastece 4 reservatórios;
- Por gravidade, a partir da Central de Distribuição são abastecidos os 4 (quatro) sistemas na seguinte ordem:

- a. Reservatório BNH;
- b. Bairros Novo Wenzel e Bom Sucesso;
- c. Reservatório Centenário
- d. Reservatório Guanabara

O reservatório de Vila Martins apresentava expressivos vazamentos e não estava sendo utilizado para armazenamento de água, pois requeria uma impermeabilização para ser incluído no sistema de abastecimento.

2.2. Etapas de desenvolvimento.

O projeto de eficiência energética consistiu de:

I. Implantação de sistema supervisorio para monitoramento e controle com os seguintes recursos:

- Monitoramento do nível dos seguintes reservatórios:

- Elevado Central de Distribuição.
- Enterrado Central de Distribuição.
- BNH.
- Centenário.
- Guanabara.
- Vila Martins.

- Indicação e alarme dos níveis críticos de cada um dos reservatórios.

- Condição operacional (liga/desliga/manutenção) de cada uma das bombas envolvidas no abastecimento.

II. Adaptação dos painéis elétricos das bombas para permitir o comando e monitoramento remoto com a instalação de um controlador lógico programável (CLP).

III. Atuadores elétricos nas válvulas de entrada dos reservatórios acima e suas respectivas alimentações, instalação de CLP e interfaces para comunicação remota. Vide um dos painéis com CLP na figura 2.

IV. Impermeabilização do reservatório da Vila Martins para que volte a ser utilizado no sistema de abastecimento de água.

V. Sistema de monitoramento em tempo real das unidades consumidoras: Central de Distribuição, Estação de Tratamento de Água e Captação.

VI. Sistema de telemetria através de link digital de wi-fi com recursos de comunicação em banda larga. Vide um sistema de antena instalado em um dos reservatórios na figura 3.

O novo sistema de controle e supervisão garante o nível completo dos reservatórios no início do horário de ponta e com isto reduz a quantidade de bombas em funcionamento neste horário.



Figura 2 – Um dos painéis com CLP.



Figura 3 – Antena e caixa hermética com rádio.

Como consequência existe um deslocamento de consumo no desligamento das bombas no horário de ponta, proporcionando uma redução do valor monetário da conta de eletricidade, só que para efeitos da metodologia de cálculo do ANEEL não é considerado, pois o consumo total permanece o mesmo.

Para permitir o controle e operação remoto foi fornecido um computador padrão do tipo PC, equipado com processador dual core, memória de 2 GB, disco rígido de 160GB SATA, leitor e gravador de DVD/CD, monitor de 32", auto falantes, placa de rede 10/100 Ethernet, mouse, teclado, placa de som integrada e auto-falante, além das devidas interfaces de conexão equipado com software supervisorio com interface gráfica.

A figura 4 apresenta um dos computadores instalados e a figura 5 apresenta uma das telas do sistema supervisorio.



Figura 4 – Microcomputador para supervisão.

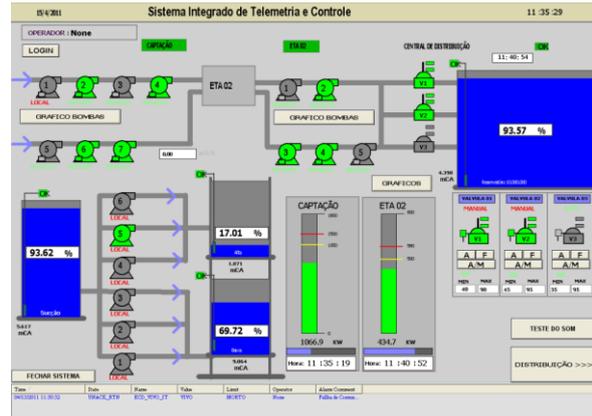


Figura 5 – Tela do supervisor

3. MEDIÇÃO E VERIFICAÇÃO.

Para determinar o montante de economia foram consideradas as contas de eletricidade anteriores à implantação do projeto onde constam as máximas demandas registradas no horário de ponta.

Tabela III. Demandas máximas registradas no horário de ponta

Sistema – ETA II	Dez/10	Jan/11	Fev/11
Captação	1.231kW	1.166 kW	1.376 kW
Tratamento de água	567 kW	544 kW	567 kW
TOTAL	1.798 kW	1.710 kW	1.943 kW

Para efeitos de apuração de economia foi tomado o menor valor deste histórico, ou seja, 1.710 kW.

O sistema de supervisão e controle está funcionando desde fevereiro/11 e o monitoramento das entradas de energia da ETA-2 e respectiva captação permite avaliar diariamente a redução da demanda efetivamente alcançada com a operação do sistema conforme demonstrado nas figuras 6 e 7.

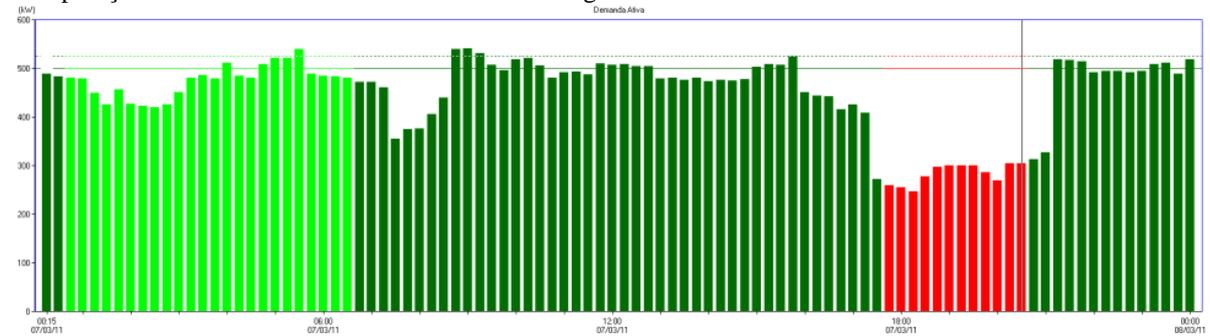


Figura 6 – Perfil de demanda ativa resultante na ETA-2

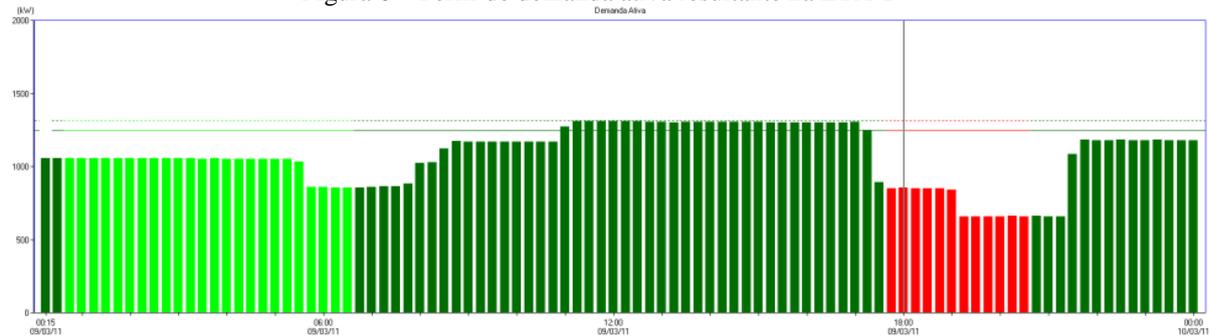


Figura 7 – Perfil de demanda ativa resultante na captação

A tabela IV a seguir apresenta um resumo das demandas máximas registradas nos meses de abril e maio de 2.011.

Tabela IV. Demandas máximas registradas no horário de ponta nas contas de eletricidade após implantação.

Sistema – ETA II	Abril/11	Mai/11
Captação	702kW	701 kW
Tratamento de água	341 kW	396 kW
TOTAL	1.043 kW	1.097 kW
ECONOMIA	667 kW	613 kW

O montante de economia alcançado foi de 613 kW (menor valor acima) que percentualmente corresponde a uma redução de 35,8% na demanda.

4. CONCLUSÕES

Os resultados alcançados superaram as projeções iniciais e o sistema implantado permite aos operadores um melhor controle do sistema visando garantir a continuidade do abastecimento de água. Através do monitoramento do nível dos reservatórios em tempo real foi possível identificar um importante vazamento em uma das adutoras e mobilizar rapidamente as equipes de manutenção para efetuar o correspondente reparo.

O sistema de comunicação via radio frequência em banda larga poderá ser utilizado além da transmissão dos dados de telemetria para a transmissão de voz e imagens visando aprimorar as condições operacionais do sistema proporcionando maior segurança e aumentando a eficiência energética da instalação.