



**XX Seminário Nacional de Distribuição de Energia Elétrica**  
**SENDI 2012 - 22 a 26 de outubro**  
**Rio de Janeiro - RJ - Brasil**

<b>Evandro Gustavo Romanini</b>	<b>Norberto Nunes Duarte</b>	<b>Lucas Sanchez Rafacho</b>
<b>ELEKTRO - Eletricidade e Serviços S.A</b>	<b>MGD Engenharia, Consultoria e Treinamento Ltda</b>	<b>ELEKTRO - Eletricidade e Serviços S.A</b>
evandro.romanini@elektro.com.br	norberto@mgd.com.br	lucas.rafacho@elektro.com.br

**Eficiência Energética no Sistema de Abastecimento de Água da Cidade de Araras – SP**

**Palavras-chave**

Automação  
Economia de Energia  
Eficiência Energética  
Serviços de Água

**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 SAEMA – Serviço de Água, Esgoto e Meio Ambiente da cidade de Araras- SP e consistiu na implantação de um sistema de monitoramento, controle e do funcionamento das bombas de três captações. Além disso, realizou a substituição de 04 conjuntos motobomba de 250 CV, 01 inversor de frequência e 03 soft-start´s no sistema de adução de água da Captação Hernínio Ometto. A economia superou o projetado e proporcionou uma economia de energia de 1.485,06 MWh/ano e uma redução de demanda de 38,4 kW . O investimento total foi da ordem de R\$ 602 mil, obteve custos evitados de R\$372 mil e uma relação custo/benefício de 0,386 segundo os critérios ANEEL.

**1. Introdução**

Este relatório tem por finalidade apresentar os resultados obtidos com a implantação do projeto de eficiência energética nos sistemas de bombeamento do Serviço de Água, Esgoto e Meio Ambiente da cidade de Araras-SP.

A metodologia compreendeu a visita técnica às instalações, a identificação dos sistemas elétricos e hidráulicos existentes e a coleta de informações junto à administração do SAEMA e elaboração de projeto executivo, visando proporcionar economia de energia e redução de demanda no horário de ponta.

Este projeto foi realizado por uma Esco, contemplando o diagnóstico energético, projeto executivo, fornecimento dos materiais necessários à execução e medição e verificação nas instalações do SAEMA.

A Tabela 01 apresenta o quadro resumo contendo as informações sobre o projeto.

**Quadro resumo do projeto**

Título do projeto	Programa de Eficiência Energética Serviço de Água, Esgoto e Meio Ambiente do Município de Araras – SP.
Concessionária	ELEKTRO – Eletricidade e Serviços S/A.
ESCO	MGD – Engenharia, Consultoria e Treinamento Ltda.
Cliente	Serviço de Água, Esgoto e Meio Ambiente do Município de Araras – Saema.
Valor investido	R\$ 602.040,00
Modalidade	Projeto realizado com recursos não reembolsáveis.
Tipo	Serviços Públicos.

**Tabela 01 - Quadro resumo do projeto de EE**

A seguir é apresentado o resumo dos resultados obtidos no projeto de eficiência energética no sistema de bombeamento do cliente, redução de despesas e tempo de retorno simples, conforme Tabela 02.

**Resumo dos resultados**

Redução de Demanda na Ponta [kW]	38,4
Redução de Consumo [MWh/ano]	1.485,06
Redução de Despesas [R\$/mês]	30.938,75
Pay-Back Simples [meses]	19
Relação Custo Benefício	0,3855

**Tabela 02 - Resumo dos resultados**

## 2. Desenvolvimento

### 1. Escopo do Projeto

Os sistemas de bombeamento pertencentes ao SAEMA foram avaliados e dentre estes, foram identificadas oportunidades de efficientização energética em três sistemas de captação: Tambury, Hermínio Ometto e Mogi-Guaçu, que enviam água para tratamento na ETA- Estação de Tratamento de Água, 365 dias por ano. O projeto consistiu no aumento do tempo de operação do sistema Hermínio Ometto que contemplou quase a totalidade da capacidade de tratamento da ETA, causando a redução do período de operação dos sistemas Tambury e Mogi, que são mais distantes 4 km e 16 km respectivamente.

Foram verificadas oportunidades de efficientização energética a partir da substituição de equipamentos e aplicação de inversor de frequência e da instalação de 3 (três) soft-starters para controle de partida das bombas 02, 03 e 04 da Captação Hermínio Ometto.

Os novos motores e bombas possuem maior eficiência (76%) se comparados aos equipamentos antigos (35%), proporcionando um menor consumo de energia para as mesmas condições de fornecimento de água do sistema atual.

O inversor foi instalado para suprir a variação da rotação do motor, e conseqüentemente da bomba, visando o acompanhamento das flutuações de carga enfrentadas por este sistema, o que permitiu também a redução da potência absorvida pela máquina e a respectiva redução no consumo.

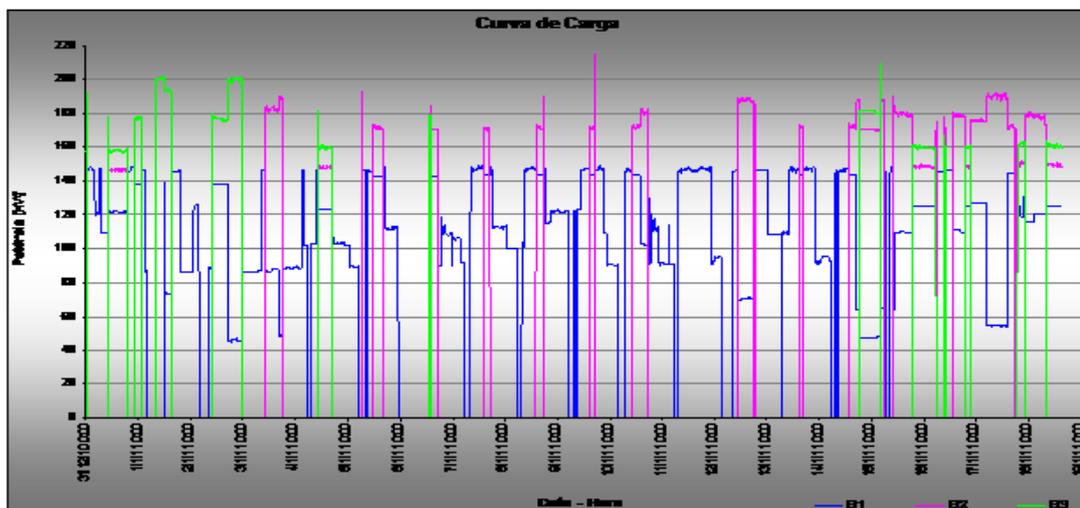
Além disso, os sistemas de automação foram instalados para que o operador, a partir da ETA (Centro de Controle e Operação - CCO), consigam analisar o desempenho do sistema e acionar ou não as bombas nas diferentes captações, e também permitir o controle da vazão da bomba com inversor de frequência na captação Hermínio Ometto. O sistema de comunicação está sendo realizado via modem GPRS (celular), instalado em cada captação (Mogi-Guaçu, Tambori e Hermínio Ometto), com a interligação via internet para um micro servidor e um micro operacional instalados na unidade do CCO na ETA do SAEMA.

A tabela 03, apresenta o detalhamento dos sistemas aplicados.

Especificação	Quantidade
Bomba KSB ETA 200-40	4
Motor Alto Rendimento 250 cv 4 polos	4
Painel: 1 Inversor para 250 cv e 3 soft-starters	1
Sistema de Automação Hermínio Ometto e ETA	2
Sistema de Automação Mogi	1
Sistema de Automação Tambury	1
Transformador 300 kVA	1

**Tabela 03 - Detalhamento dos sistemas aplicados.**

A Figura 1 mostra a curva de carga das bombas em operação (1, 2 e 3).

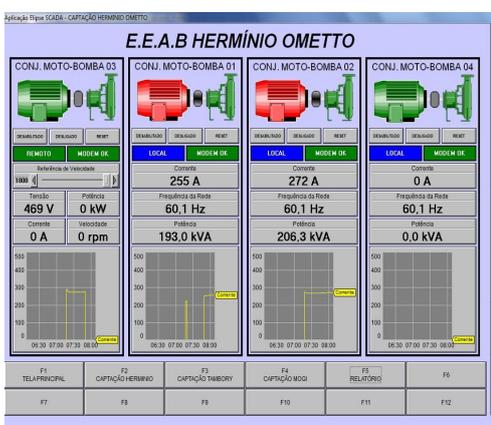


**Figura 01 - Curva de Carga da Captação Hermínio Ometto após a implantação do novo sistema de controle**

As figuras 02 a 12 seguintes mostram algumas fotografias do local das instalações.



**Figura 02 e 03 - Novos conjuntos moto-bomba de 250 CV e novo transformador de 300 kVA**



**Figura 04 e 05 - Sistema supervisorio e Painel com inversor e soft-starters da Hermínio Ometto**



**Figuras 06 e 07 – Painel com sistema de automação da Captação Tamburuy**

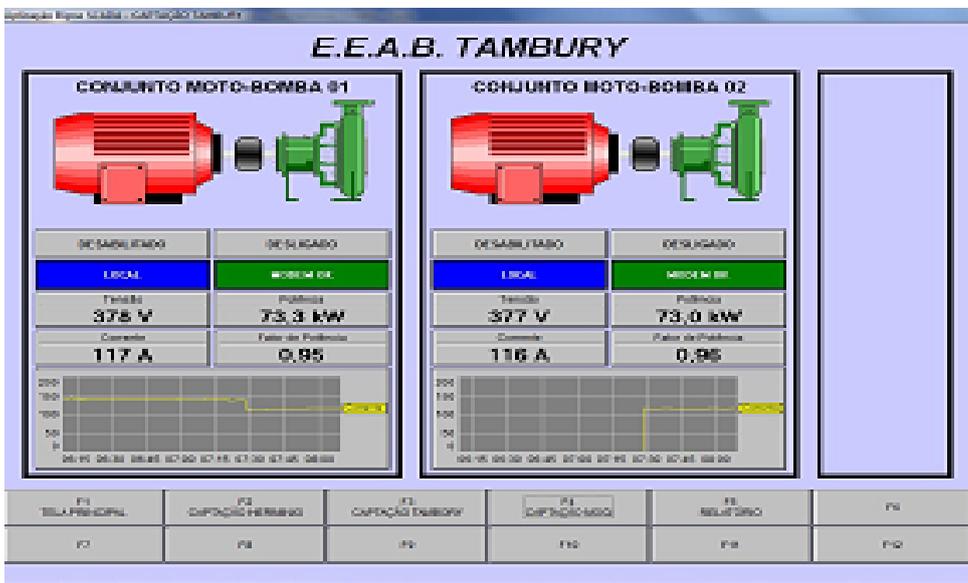


Figura 08 – Tela do sistema supervisor da Captação Tambury.



Figuras 09 e 10 – Painel com sistema de automação da Captação Mogi-Guaçu



Figuras 11 e 12 – Tela do sistema supervisor da Captação Tambury e Tela do sistema supervisor que mostra a ligação das captações com a ETA

## **2. Medição e verificação**

A etapa do projeto que constituiu a Medição e Verificação (M&V), realizada após a conclusão do projeto. Para a comprovação dos resultados de Medição e Verificação, foram utilizadas as orientações estabelecidas na Alternativa B do PIMVDE - Protocolo Internacional de Medição e Verificação de Desempenho Energético, conforme indicação da ANEEL.

As medições, antes e após a intervenção, foram realizadas por um período mínimo de 07 dias completos (168 horas), onde para a realização das medições foram utilizados medidores com memória de massa certificados por laboratórios acreditados.

## **3. Conclusões**

Os resultados alcançados superaram as projeções iniciais e o sistema implantado permitiu aos operadores um melhor controle do sistema visando garantir a continuidade do abastecimento de água. Os novos motores e bombas instalados estão operando com uma maior eficiência se comparados aos equipamentos antigos, proporcionando um menor consumo de energia para as mesmas condições de fornecimento de água do sistema atual. O inversor está sendo utilizado para a variação da rotação do motor, e conseqüentemente da bomba, visando o acompanhamento das flutuações de carga enfrentadas por este sistema, o que está permitindo também a redução da potência absorvida pela máquina e a respectiva redução no consumo.

O sistema foi projetado para operar a sua totalidade na captação Hermínio Ometto (ao lado da ETA), sendo a captação Tamburi (04 km de distância) e captação Mogi-Guaçu (16 km de distância) irão permanecer como opção de contingência. Com isso a energia para o bombeamento e transporte da água foi otimizada. Além disso, houve uma substancial melhora da qualidade da água e também uma economia de produtos químicos, uma vez que a água da captação Hermínio Ometto provém de uma represa originada por mina e a água do Rio Mogi-Guaçu provém de um rio urbano.

## **4. Referências bibliográficas**

---