

XI-056 – EFICIÊNCIA ENERGÉTICA NO SANEAMENTO AMBIENTAL – UM CASO DE SUCESSO NO NORDESTE DO BRASIL

Luis Henrique Pereira da Silva⁽¹⁾

Engenheiro Eletricista pela Universidade Federal de Pernambuco - UFPE. Mestre em Tecnologia da Energia pela Escola de Politécnica de Pernambuco - POLI/UPE. Coordenador de Eficiência Energética da Companhia Pernambucana de Saneamento - COMPESA.

Karlos Eduardo Arcaño da Cruz⁽²⁾

Engenheiro Eletricista pela UFPE. Mestre em Economia pela UFPE e Doutor em Economia também pela UFPE. Engenheiro Eletricista da COMPESA.

Solon da Cunha Medeiros Neto⁽³⁾

Engenheira Eletricista pela POLI/UPE. Especialista em Eficiência Energética da COMPESA.

Endereço⁽¹⁾: Avenida Saturnino de Brito, 472 - Cabanga - Recife - PE - CEP: 50090-310 - Brasil - Tel: (81) 3419-8824 - e-mail: luishenrique@compesa.com.br

RESUMO

Muitos são os motivos para a realização de pesquisas que envolvam o setor de saneamento no Brasil. Entre estes motivos, estão algumas características muito peculiares relacionadas a este setor, características que vão desde a sua concepção e a sua forma de organização até sua operação. Os sistemas de bombeamento são responsáveis por cerca de 90% do consumo de energia elétrica no setor de saneamento, influenciando diretamente nas despesas das prestadoras de serviço. A eficiência energética tem um conceito muito amplo e pode ser obtida através de ações multidisciplinares. O objetivo deste trabalho foi o de analisar a eficiência energética do sistema Pirapama, pertencente à Companhia Pernambucana de Saneamento – COMPESA. A obra deste sistema foi executada levando-se em conta as melhores práticas de eficiência energética e redução de custos com energia elétrica disponíveis. Através da verificação dos resultados obtidos pelas ações administrativas e operacionais, bem como através da análise dos indicadores de eficiência energética, foi possível verificar que o sistema estudado é um dos mais eficientes da companhia.

PALAVRAS-CHAVE: Saneamento, Energia Elétrica, Eficiência Energética.

INTRODUÇÃO

Os sistemas de abastecimento e de esgotamento sanitário, são responsáveis por, aproximadamente, 3% da energia consumida no mundo. No Brasil, a situação não é diferente e, de acordo com dados de 2008 do Programa Nacional de Conservação de Energia para o Setor de Saneamento – PROCEL SANEAR, entre 2 e 3% do consumo total de energia elétrica no nosso país, o equivalente a cerca de 10 bilhões de kWh/ano, são consumidos por prestadoras de serviços de água e esgotamento sanitário. Este consumo refere-se aos diversos usos nos processos de abastecimento de água e de esgotamento (GOMES, 2010). Segundo Tsutiya (2005), cerca de 90% dos gastos com energia elétrica das concessionárias de água devem-se às elevatórias dos sistemas de abastecimento público.

De acordo com os dados de 2010 do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS, as despesas totais dos prestadores de serviços de saneamento com energia elétrica chegam a cerca de R\$ 3 bilhões por ano, variando entre 6,5% a 23,8% das despesas totais, com média de 12,2% para os sistemas de abastecimento de água e de esgotamento sanitário de companhias estaduais de saneamento, sendo também em média o segundo maior item no orçamento das despesas.

Embora não existam dados consolidados sobre quanto da energia consumida é desperdiçada, estima-se que a despesa anual dos prestadores de serviços de saneamento, somente pela ineficiência energética é de R\$ 375 milhões de reais. Despesa esta que, pela ausência de marco regulatório para o setor, é frequentemente repassada para a sociedade via tarifa. A sociedade, por sua vez, está no limite de seu orçamento, o que tem contribuído para aumentar a inadimplência, que por sua vez acarreta menor faturamento, impactando negativamente os investimentos dos prestadores de serviços de saneamento (ELETROBRAS *et al.*, 2005).

A eficiência energética em sistemas de abastecimento de água mostra-se como uma grande oportunidade para redução de custos operacionais nas empresas do setor de saneamento. No Brasil, muitas dessas empresas são estatais e convivem com os vícios de uma época onde as empresas de distribuição de energia elétrica também eram estatais e não havia grande controle nos gastos com o insumo energia. A partir da reestruturação do setor elétrico brasileiro, esta preocupação se tornou evidente na medida em que as empresas de saneamento começaram a ser cobradas por utilizar a energia de forma ineficiente (consumo excedente de energia reativa) ou pelo não cumprimento dos contratos de fornecimento de energia elétrica (ultrapassagem da demanda elétrica contratada). Os primeiros passos rumo à eficiência energética nas empresas deste seguimento passam por ações simples, sejam elas administrativas ou operacionais.

Nos últimos anos, a COMPESA tem mantido um rígido controle com relação às multas técnicas (Baixo Fator de Potência-BFP e Ultrapassagem de Demanda-UD) cobradas pela Companhia Energética de Pernambuco – CELPE. Os Gráficos 1 e 2 ilustram essas informações.

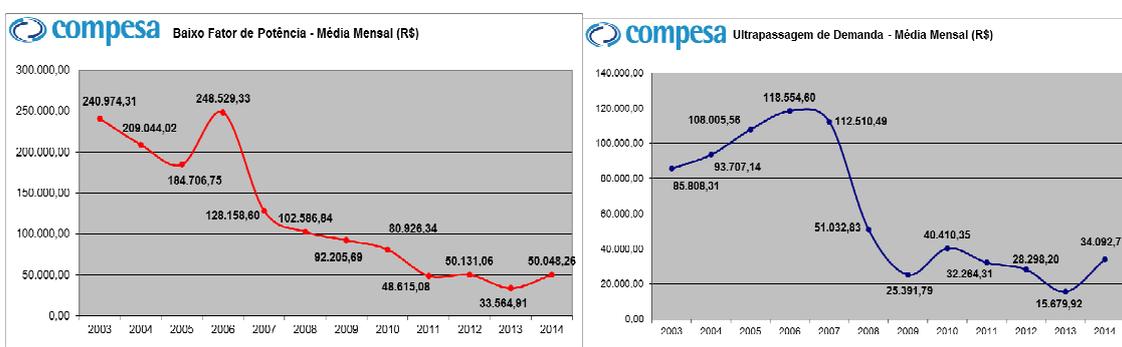


Gráfico 1: Multas por BFP

Gráfico 2: Multas por UD

O termo eficiência energética é bastante amplo e genérico, cuja definição em geral pode se referir à possibilidade de se utilizar quantidades menores de energia para produzir a mesma quantidade de serviços ou produção. Significa obter a mesma qualidade de serviços ou benefícios advindos dos usos finais de energia, com a utilização de uma menor quantidade da mesma, não sendo um racionamento nem a "racionalização forçada", que visam à redução do serviço energético em vez da redução da energia para o mesmo serviço.

Uma maneira de diminuir o consumo e reduzir os custos sem diminuir a funcionalidade do sistema está fundamentada na redução dos desperdícios de energia elétrica, que, nos sistemas de abastecimento de água, podem ser decorrentes de erros de concepção de projetos e tecnologias mal utilizadas, mau dimensionamento dos sistemas, procedimentos operacionais inadequados, formas contratuais indevidas, manutenções precárias, idade avançada dos equipamentos e desperdícios de água.

Devido aos fatores apresentados, o estudo da redução do custo energético em sistemas de bombeamento através de medidas de controle administrativas e operacionais deve buscar soluções que visem melhorar a eficiência energética e hidráulica dos sistemas de abastecimento de água urbano.

Este artigo tem como objetivo principal apresentar um caso de sucesso de eficiência energética no sistema Pirapama. Este sistema pertence à COMPESA e entrou em funcionamento a partir do segundo semestre de 2010. Considerada uma das maiores obras hídricas do país, o sistema Pirapama aumentou em cerca de 50% a oferta de água nos municípios pertencentes à região metropolitana de Recife, livrando-os de um racionamento que perdurou por mais de 20 anos. É composto por uma barragem de concreto, uma Estação Elevatória de Água Bruta – EEAB, cerca de 4 km de adutora de água bruta, uma Estação de Tratamento de Água – ETA e aproximadamente 20 km de adutora de água tratada. No final do processo, tem-se mais de 5.000 L/s de água tratada para a população.

Foram verificadas as ações que implicaram reduções dos custos com o insumo energia elétrica, bem como analisados os indicadores de eficiência energética do sistema em questão.

METODOLOGIA UTILIZADA

A metodologia utilizada foi dividida em três etapas:

- Verificação das ações administrativas: entendimentos com a concessionária de energia local; avaliação das demandas contratadas; desativação de unidade(s) sem utilização;
- Verificação das ações operacionais: aproveitamento do desnível geométrico; avaliação da tensão de conexão; análise do rendimento das bombas e dos motores; controle operacional com a utilização do inversor de frequência;
- Análise dos indicadores de eficiência energética: consumo e custo específicos de energia – kWh/m³ e R\$/m³, respectivamente.

RESULTADOS OBTIDOS

Para as ações administrativas, foram feitas as seguintes verificações:

1. Sendo a demanda de potência ativa a ser obrigatória e continuamente disponibilizada pela distribuidora (ANEEL, 2010), negociou-se com a concessionária de energia local três períodos de testes consecutivos para uma melhor adaptação das demandas a serem contratadas, tendo em visita que este sistema entrou em operação em três etapas, com acréscimos de cargas, entre o 2º semestre de 2010 e 2º semestre de 2011. Dessa forma, evitou-se o pagamento mensal na ordem de R\$ 50 mil, através de multas por ultrapassagens de demanda;
2. Com a entrada em funcionamento deste sistema, foi possível desativar uma unidade consumidora (Booster Prazeres), o que significou uma economia mensal na ordem R\$ 30 mil, que era o custo estimado da fatura de energia desta unidade.

Para as ações operacionais, foram feitas as seguintes verificações:

1. Desde a concepção deste sistema, pensou-se no aproveitamento do desnível geométrico da barragem. Dessa forma, a EEAB não possui poço de sucção. Assim, a energia potencial da barragem é aproveitada diretamente no bombeamento;
2. Para a EEAB, optou-se pela tensão de conexão em 69kV, o que permitiu compulsoriamente a escolha da tarifa de energia elétrica mais barata (horária-azul-A3). Isso provocou uma redução na fatura de energia de aproximadamente 18%. Para tal, foi construída uma subestação elétrica abaixadora de 69kV para 4,16kV, que é a tensão em que operam os motores de 1.600cv (Figura 1);



Figura 1: SE de 69kV

3. Visando o aproveitamento da mesma tarifa de energia mais barata da EEAB para a ETA, foi construída uma linha de transmissão exclusiva da EEAB até a ETA na tensão de 4,16kV. Com isso, há uma economia mensal estimada em R\$15 mil na fatura de energia da ETA;
4. Optou-se pela utilização de motores de alto rendimento. Estes, inclusive, são abertos, com grau de proteção IP24, e não IP55, como era de se esperar. Com isso, foi dispensado o uso do ventilador externo existente nos motores IP55, elevando o rendimento de 94,7% para 95,8%. Com essa ação, estima-se uma economia mensal de aproximadamente R\$11 mil;
5. O inversor de frequência, ou variador de velocidade, é um equipamento elétrico capaz de produzir uma variação nos valores de frequência elétrica que alimenta o motor, causando uma variação de sua rotação (TSUTIYA, 2005). Para maximizar a forma de operação, ocorreu a utilização de inversores de frequência, que ajustam as velocidades das bombas de acordo o nível da barragem e com a vazão requerida. Dessa forma, há uma economia de energia de aproximadamente 25% (Figura 2).

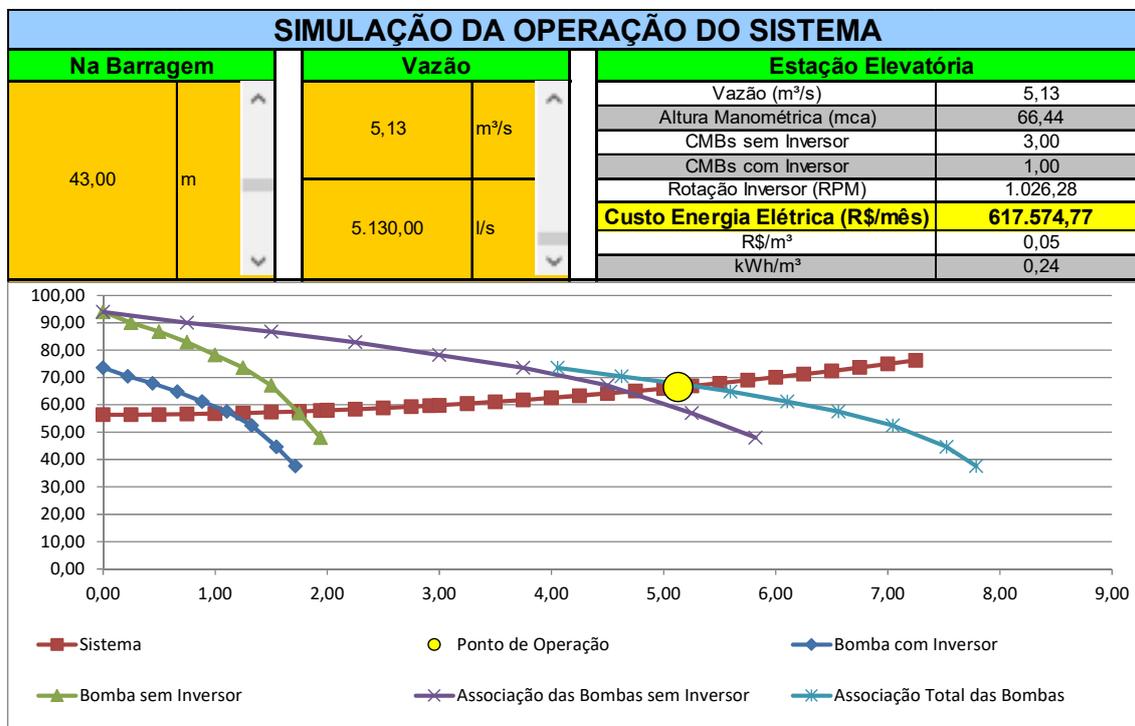


Figura 2: Simulação da operação

De acordo com HADDAD *et al.* (2001), a eficiência energética pode ser definida como a capacidade de realizar um serviço e/ou produzir um bem com uma quantidade de energia inferior à que era usualmente consumida, sem que isso prejudique sua qualidade, conforto e eficiência. Com a finalidade de quantificar esta melhoria, utilizam-se os chamados indicadores de eficiência energética. Para a análise de tais indicadores, o sistema estudado obteve no ano de 2014 os respectivos valores para o consumo e custo específicos de energia: 0,24 kWh/m³ (Gráfico 3) e 0,05 R\$/m³ (Gráfico 4). Fazendo a comparação desses indicadores com os de outros importantes sistemas pertencentes à COMPESA, ficam constatados os excelentes resultados.

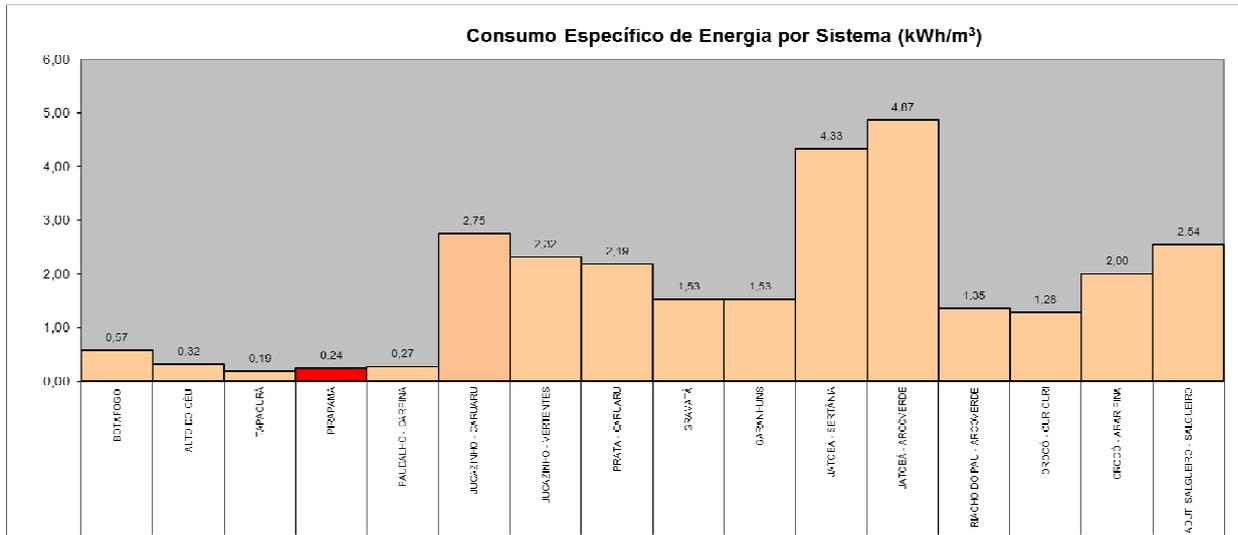


Gráfico 3: Consumo específico de energia – kWh/m³

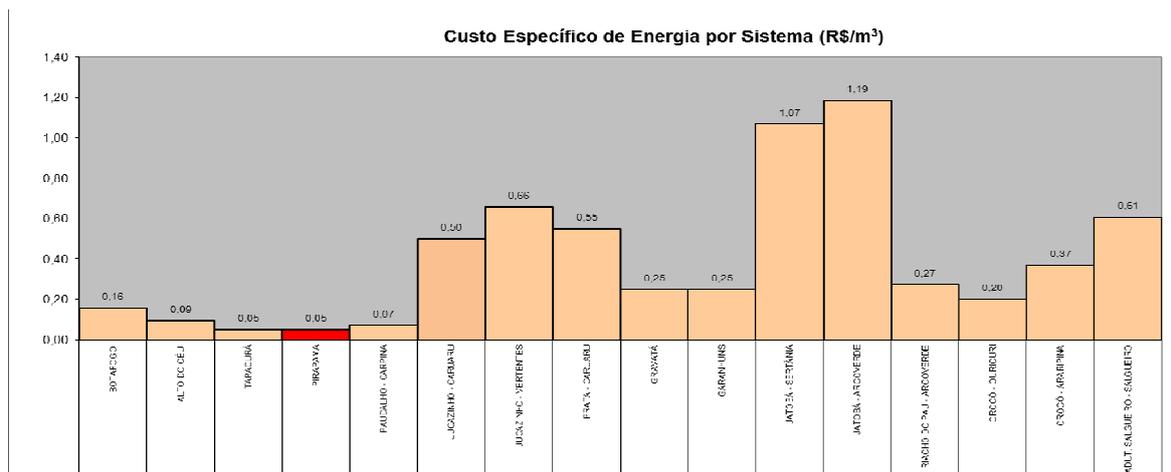


Gráfico 4: Custo específico de energia – R\$/m³

CONCLUSÕES

Em 2014, o sistema Pirapama apresentou um consumo de 34,77 GWh e um custo de R\$ 6,3 milhões. Este consumo e custo poderiam ser ainda maiores, caso as ações de sucesso como as demonstradas neste trabalho não fossem realizadas. Fica evidente que ações de eficiência energética podem beneficiar as empresas de saneamento, que podem ter sistemas menos onerosos e lucros maiores, e a população, que pode ter redução no valor das tarifas pagas. Com o atual cenário de aumento das tarifas de energia elétrica, advindos, sobretudo, dos acréscimos das bandeiras tarifárias, tornam-se cada vez mais importantes as ações que busquem reduções nos custos com o insumo energia elétrica.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ANEEL. Agência Nacional de Energia Elétrica. Disponível em: <http://www.aneel.gov.br/biblioteca/downloads/livros/REN_414_2010_atual_REN_499_2012.pdf>. Acesso em: 23 ago. 2014.
2. ELETROBRAS; PROCEL; PROCEL SANEAR. Plano de ação PROCEL SANEAR 2006/2007. Rio de Janeiro, 2005.

3. GOMES, H. P. Sistemas de Saneamento - Eficiência Energética. João Pessoa-PB. Editora Universitária, 2010. 1. Ed. 366 p.
4. HADDAD, J., MARTINS, A. R. Conservação da energia: eficiência energética de instalações e equipamentos, 2001. Editora da EFEI. Itajubá – MG: FUPAI. 467 p.
5. TSUTIYA, M.T. Abastecimento de Água. 2^a edição. São Paulo: Departamento de Engenharia Hidráulica e Sanitária - USP, 2005. 643p.
6. TSUTIYA, M. T. Redução do custo de energia elétrica em sistemas de abastecimento de água. São Paulo: Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental, 2005. 1^a edição. 376 p.