

## **PROPOSIÇÃO DE NOVO ENQUADRAMENTO TARIFÁRIO, ANÁLISE DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA E CRIAÇÃO DE ÍNDICE DE EFICIÊNCIA PARA SERVIÇO AUTÔNOMO DE ÁGUA E ESGOTO**

SOUZA, Arlênio Júnior de<sup>1</sup>; OLIVEIRA, Patrick Santos de<sup>2</sup>, SANTOS, Mariana Guimarães dos<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Estudante do curso de Engenharia Elétrica do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais (IFMG) – *Campus* Formiga, bolsista (PIBIC). E-mail: arlenio@live.com

<sup>2</sup>Professor orientador do IFMG – *Campus* Formiga. E-mail: patrick.oliveira@ifmg.edu.br

<sup>3</sup>Professora co-orientadora do IFMG – *Campus* Formiga. E-mail: mariana.guimaraes@ifmg.edu.br

**Resumo:** Os SAAEs desempenham papel de crucial importância para os cidadãos brasileiros. O serviço de captação de esgoto, tratamento e bombeamento de água são tão básicos quanto imprescindíveis para níveis de qualidade de vida minimamente satisfatórios. Este projeto vislumbra a análise tarifária e possível readequação tarifária de um SAAE no estado de MG visando economia com a fatura de energia. Deve-se também analisar e apontar melhorias no consumo de energia elétrica, tanto de equipamentos como relacionado a investimentos de médio e longo prazo. Também é proposta a criação de um índice de eficiência no que tange principalmente ao consumo de energia elétrica das instalações que poderá a ser utilizado pelos SAAEs para nortear a aplicação de recursos e propiciar melhoria dos serviços prestados pela autarquia.

**Palavras-chave:** SAAEs. Eficiência energética. Enquadramento tarifário.

### **1 INTRODUÇÃO**

Os Serviços Autônomos de Água e Esgoto são autarquias de orçamento próprio, porém tem sua administração indicada pelas prefeituras. De maneira objetiva, a água é captada e chega às unidades de tratamento, onde ela se torna própria para consumo e deve ser bombeada para as regiões das cidades ou ainda para subestações elevatórias para atingir regiões mais distantes ou mais elevadas. Em toda essa cadeia de captação, tratamento e abastecimento, existem conjuntos de bombas e motores elétricos e uma estrutura que demanda grande quantidade de energia elétrica. Tornar esse consumo mais eficiente e sem desperdícios é fundamental para aplicar os recursos da autarquia na melhoria dos serviços prestados, impactando positivamente nas tarifas cobradas (DUTRA, 2005).

Os gastos com energia elétrica representam 25% dos custos de operação de um SAAE. O SAAE Moema-MG gasta em torno de R\$26.000,00 com as faturas de energia elétrica de todas suas instalações, sendo o maior gasto com a Casa de Bombas, R\$16.000,00, que alimenta

a região urbana da cidade. Por ter o maior custo de operação, a Casa de Bombas é a instalação na qual o projeto está focado até o presente momento (JAMES, 2002).

Atualmente, a instalação é ligada em baixa tensão à rede elétrica, deste modo é necessário realizar o levantamento da curva de demanda para a viabilização de um novo enquadramento tarifário em baixa tensão ou em média tensão (13,8 kV). Nestas novas modalidades existem valores distintos para a energia consumida em horário de ponta e horário fora de ponta, o que deve apontar se a mudança de enquadramento tarifário é vantajosa. Além disso, para ser ligado em média tensão é necessário contratar uma demanda de energia com a concessionária e realizar a montagem de uma subestação com transformadores abaixadores e dispositivos de proteção e medição (MAMEDE FILHO, 2017).

## **2 MATERIAIS E MÉTODOS**

Primeiramente, foi realizado um levantamento dos modelos tarifários vigentes e em qual a autarquia se encontra além do levantamento de faturas de energia elétrica de suas instalações pertinentes, assim como descreve o item 1 do plano de trabalho.

Para o levantamento da curva de demanda supracitada, foi utilizado o analisador de qualidade da energia elétrica trifásico ET-5051C, da marca Minipa, equipamento que já está disponível para uso em projetos de pesquisa no campus. O equipamento foi levado até Moema, onde foi deixado coletando os dados necessários entre os dias 22 de maio e 12 de junho. Os 22 dias, nos quais o analisador foi deixado realizando as medições na Casa de Bombas, forneceram dados suficientes para o levantamento da curva de demanda da instalação, como é proposto no item 2 do plano de trabalho.

Foi utilizado para a aferição de imagens termográficas dos equipamentos e circuitos em regime permanente a câmera I5, da marca FLIR. Equipamento esse já adquirido em projetos anteriores e disponível para pesquisa no campus, não demandando investimento para sua aquisição.

## **3 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Durante a primeira visita, constatou-se que um banco de capacitores estava ligado à instalação da casa de bombas de maneira errada, uma vez que o mesmo sempre permanecia conectado à rede, sem que houvesse nenhuma análise do valor do fator de potência e se havia

ou não a necessidade de corrigi-lo. Deste modo, o banco de capacitores que estava sendo utilizado foi retirado, e, caso seja necessário, será ligado novamente de maneira correta.

Colhidos os dados obtidos pelas medições do analisador de energia, foi iniciado o processo de levantamento das curvas de demanda da Casa de Bombas. Notou-se que a bomba que faz a distribuição de água da região urbana da cidade tem um regime de funcionamento bem variado, ligando e desligando várias vezes durante o dia em curtos intervalos de tempo. Isso ocorre pois o reservatório de água é pequeno para atender toda a cidade e necessita ser reenchido a todo o instante. Essa situação mostra-se problemática para mudança de regime tarifário, pois as bombas funcionariam normalmente no horário de pico (tarifa mais alta).

Observa-se na Figura 1, como ocorre a distribuição de potências durante os 22 dias que o analisador ficou realizando as medidas nas instalações da Casa de Bombas.

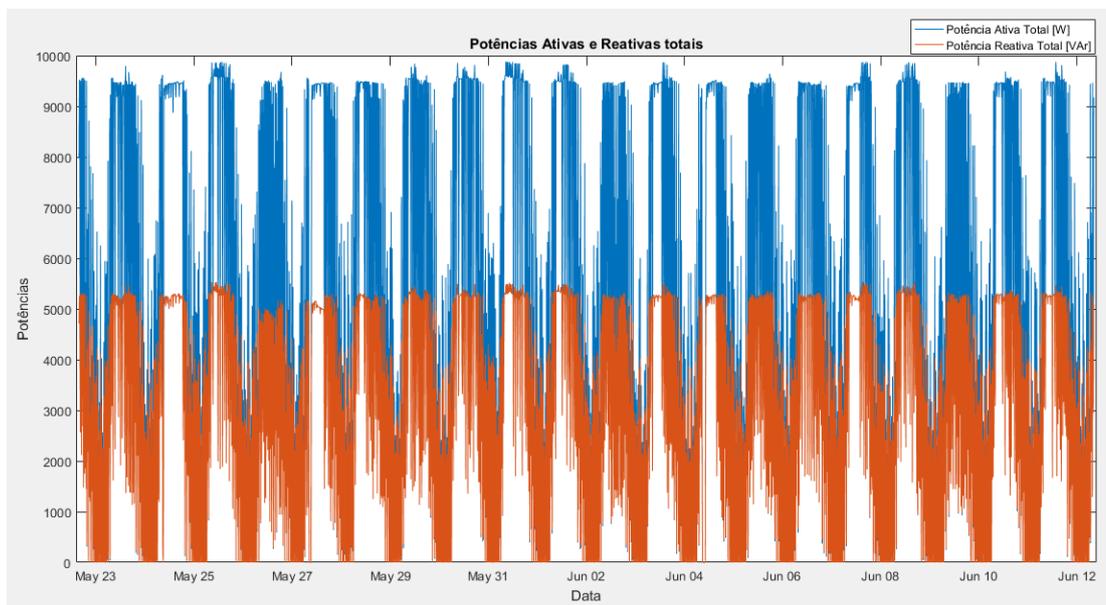


Figura 1 - Potências ativas e reativas, 26/05/2019  
Fonte: Autores (2019).

Nessa mesma instalação, foi utilizada a câmera I5 nos equipamentos e circuitos em regime permanente. Após a aferição das imagens térmicas, constatou-se que o motor da bomba principal estava com uma temperatura razoavelmente alta, algumas partes do motor ultrapassaram a temperatura de 110°C. Como o motor foi rebobinado, não se tem informações precisas de qual a classe de isolamento térmica a qual ele pertence. Na Figura 2 é apresentada uma figura da medição da temperatura com foco no eixo do motor.



Figura 2 – Imagem da câmera termográfica

## 4 CONCLUSÃO

Com o levantamento da curva de demanda, espera-se realizar a proposição de um novo enquadramento tarifário com análise técnica e econômica, assim como o descrito no item 3 do plano de trabalho, que diz respeito à proposição de um novo enquadramento tarifário com análise técnica e econômica. Além da análise dos processos e equipamentos principais no que diz respeito a qualidade, eficiência e consumo de energia elétrica a fim de reduzir os custos de operação da autarquia.

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem o grupo de soluções em engenharia pela colaboração e ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais (IFMG) - *Campus Formiga* pela bolsa de fomento.

## REFERÊNCIAS

DUTRA, João Batista de Azevedo. Eficiência energética no controle da vazão em sistemas de bombeamento de água: uso de válvula e controle de velocidade. **Eletricidade Moderna**, p. 1-26, 2005.

MAMEDE FILHO, João. **Instalações elétricas industriais**. 9. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2017.

JAMES, K.; CAMPBELL, S. L.; GODLOVE, C. E. **Água e energia**: aproveitando as oportunidades de efficientização de água e energia não exploradas nos sistemas municipais. Washington D.C.: Alliance toSave Energy, 2002.

**Como citar este trabalho:**

SOUZA, A. J., OLIVEIRA, P. S., SANTOS, M. G. Proposição de novo enquadramento tarifário, análise de eficiência energética e criação de índice de eficiência para serviço autônomo de água e esgoto. *In*: SEMINÁRIO DE PESQUISA E INOVAÇÃO (SemPI), III., 2019. Formiga. **Anais eletrônicos** [...]. Formiga: IFMG – *Campus* Formiga, 2019. ISSN – 2674-7111.