

## XI-129 - ADEQUAÇÃO TARIFÁRIA COMO FORMA DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA EM UM SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

**Leonardo Nascimento de Oliveira<sup>(1)</sup>**

Engenheiro Eletricista pela Universidade Federal do Vale do São Francisco - UNIVASF. Engenheiro Eletricista da Companhia Pernambucana de Saneamento - COMPESA.

**Luis Henrique Pereira da Silva<sup>(2)</sup>**

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 COMPESA.

**Karlos Eduardo Arcanjo da Cruz<sup>(3)</sup>**

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

**Endereço<sup>(1)</sup>:** Avenida Saturnino de Brito, 472, Cabanga, Recife-PE, CEP: 50.090-310 - Brasil - Tel: (81) 3419-8754, e-mail: [leonardooliveira@compesa.com.br](mailto:leonardooliveira@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 desenvolver uma metodologia para realizar uma adequação tarifária na fatura de energia elétrica da Estação Elevatória de Água Tratada–EEAT Parque Histórico. Tal EEAT pertence à Companhia Pernambucana de Saneamento–COMPESA, está localizada no município de Jaboatão dos Guararapes e é responsável pelo abastecimento de cerca de 20.000 pessoas. De posse do histórico do consumo e custo com energia elétrica da referida unidade e conhecendo-se as tarifas de energia aplicadas pela Companhia Energética de Pernambuco–CELPE, foi possível verificar a otimização do valor pago nas faturas de energia. No caso testado, observou-se que, com uma pequena alteração na estrutura de medição de energia da unidade, foi possível realizar o enquadramento tarifário, de forma que houve uma redução média mensal na fatura de energia elétrica no valor de R\$ 1.885,65. Tomando-se como base o pequeno investimento realizado, o tempo de retorno foi de apenas um mês.

**PALAVRAS-CHAVE:** Adequação Tarifária, 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. Em muitos casos, é possível ter redução nos custos com energia elétrica num sistema com simbólicos investimentos iniciais (HADDAD, 2001).

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.

Esse trabalho apresenta um caso prático de eficiência energética a partir de uma simples ação administrativa associada a um pequeno investimento. Para isso, considerou-se o histórico de consumo e custo com energia elétrica da EEAT Parque Histórico. A comparação entre os valores simulados em 2015 e os realizados em 2016 (a partir do ciclo 05/2016), mostra que o resultado para a economia média mensal nas faturas de energia ficou muito próximo do valor esperado.

## METODOLOGIA

Para a obtenção dos resultados, foi necessária a realização de simulações em planilhas e do conhecimento da estrutura tarifária existente e aplicada pela Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL). Após isso, foi necessária a substituição do quadro de medição da CELPE por outro que permitisse ser feita a troca de modalidade tarifária, sendo essa formalização feita pelos responsáveis pela gestão de energia elétrica da unidade estudada.

## RESULTADOS OBTIDOS

Para as ações propostas, foram feitas as seguintes verificações:

1. Sendo a estrutura tarifária o conjunto de tarifas, aplicadas ao faturamento do mercado de distribuição de energia elétrica, que refletem a diferenciação relativa dos custos regulatórios da distribuidora entre os subgrupos, classes e subclasses tarifárias (ANEEL, 2010), as simulações foram feitas com base nos dados de consumo de energia elétrica (kWh) do ano de 2015 (tabela 1). Os resultados mostraram que uma alteração da modalidade convencional monômnia para a modalidade convencional binômnia trariam uma economia média mensal no valor de R\$ 1.941,98 nas faturas de energia elétrica da unidade;

**Tabela 1: Simulação para o consumo de energia elétrica em 2015**

CICLO	CONSUMO (kWh)	SIMULAÇÃO		CELPE		ECONOMIA (R\$)
		MODALIDADE	CUSTO (R\$)	MODALIDADE	CUSTO (R\$)	
01/2015	19.700,00	ATC	4.871,40	BTC	6.739,24	1.867,84
02/2015	17.255,00	ATC	4.682,47	BTC	6.167,64	1.485,17
03/2015	18.599,00	ATC	4.776,04	BTC	7.082,81	2.306,77
04/2015	19.364,00	ATC	5.930,62	BTC	7.649,66	1.719,04
05/2015	25.689,00	ATC	7.495,41	BTC	10.832,45	3.337,04
06/2015	21.998,00	ATC	7.501,48	BTC	9.509,47	2.007,99
07/2015	17.288,00	ATC	6.226,97	BTC	7.587,51	1.360,54
08/2015	20.417,00	ATC	6.895,67	BTC	8.486,55	1.590,88
09/2015	20.816,00	ATC	6.776,31	BTC	8.549,91	1.773,60
10/2015	23.552,00	ATC	7.671,16	BTC	9.891,86	2.220,70
11/2015	16.945,00	ATC	5.922,06	BTC	7.227,87	1.305,81
12/2015	24.450,00	ATC	7.855,29	BTC	10.183,61	2.328,32
ECONOMIA ESTIMADA MENSAL 2015 (R\$)						1.941,98

O simples fato de a unidade já possuir em suas instalações uma subestação (figura 1) já permitiu que fosse solicitada à CELPE a modificação da modalidade tarifária. Entretanto, como a unidade possuía o quadro de medição indicado, conforme norma da CELPE, apenas para a medição monômnia convencional (figura 2), foi necessária a substituição deste.



**Figura 1: SE de 45 kVA da EEAT Parque Histórico**



**Figura 2: Quadro para a medição convencional monômnia**

2. Após a formalização de modificação de modalidade tarifária e substituição do quadro de medição por um novo quadro que, conforme norma da CELPE, permitia a medição convencional binômnia (figura 3), já foi possível observar os resultados a partir do ciclo 05/2016.



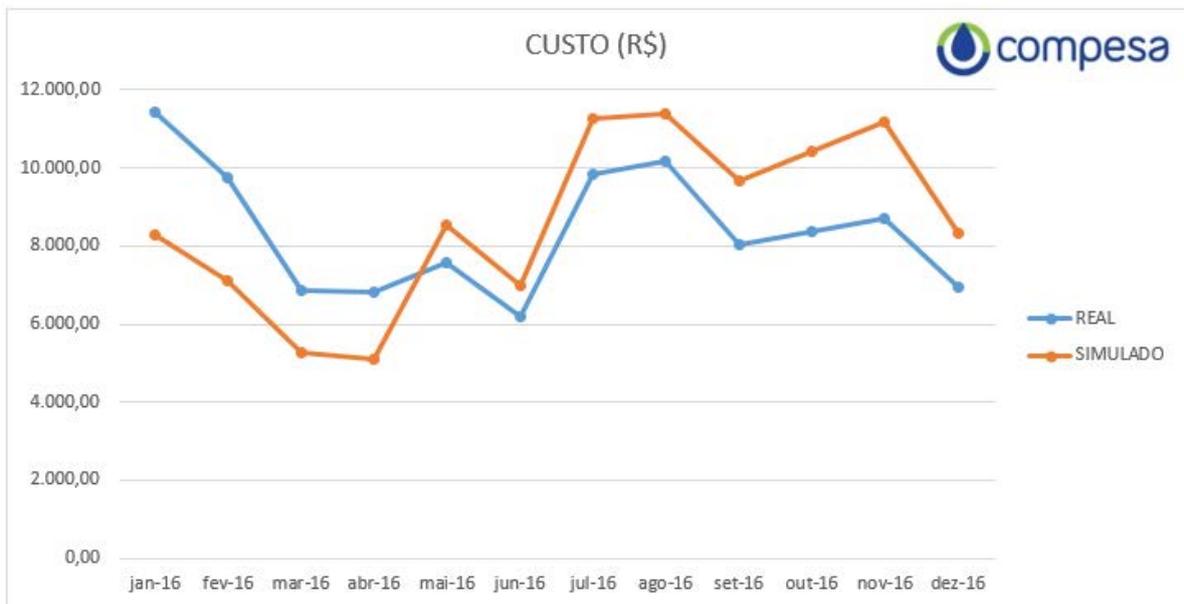
Figura 3: Quadro para a medição convencional binômia

A tabela 2 mostra os novos valores das faturas de energia após a modificação tarifária. Observa-se que do ciclo 05 a 12/2016, foi possível uma economia total de R\$ 15.085,19. Em média, a economia mensal foi de R\$ 1.885,65, valor muito próximo do que foi simulado. A figura 4 ilustra os valores das faturas de energia simulados e reais para antes e após a modificação tarifária.

Tabela 2: Simulação para o consumo de energia elétrica em 2016

CICLO	CONSUMO (kWh)	SIMULAÇÃO		CELPE		ECONOMIA (R\$)
		MODALIDADE	CUSTO (R\$)	MODALIDADE	CUSTO (R\$)	
01/2016	27.742,00	ATC	8.664,60	BTC	11.426,77	2.762,17
02/2016	23.232,00	ATC	7.541,34	BTC	9.737,45	2.196,11
03/2016	17.026,00	ATC	5.702,83	BTC	6.868,64	1.165,81
04/2016	18.130,00	ATC	5.524,90	BTC	6.807,11	1.282,21
05/2016	24.339,24	BTC	8.957,39	ATC	7.592,53	1.364,86
06/2016	17.752,59	BTC	7.434,92	ATC	6.169,36	1.265,56
07/2016	27.415,78	BTC	11.701,60	ATC	9.829,30	1.872,30
08/2016	28.825,36	BTC	11.820,19	ATC	10.175,76	1.644,43
09/2016	24.415,81	BTC	10.088,85	ATC	8.031,33	2.057,52
10/2016	26.262,65	BTC	10.861,35	ATC	8.352,90	2.508,45
11/2016	27.816,14	BTC	11.395,94	ATC	8.688,83	2.707,11
12/2016	20.638,17	BTC	8.611,56	ATC	6.946,60	1.664,96
<b>ECONOMIA ALCANÇADA 2016 (R\$)</b>						<b>15.085,19</b>
<b>MÉDIA MENSAL (8 MESES DE ALTERAÇÃO)</b>						<b>1.885,65</b>

O investimento na aquisição de um novo quadro de medição foi de R\$ 780,00 (valor aproximado sem contabilizar os custos da mão-de-obra para a montagem) e a economia média mensal obtida foi de R\$ 1.885,65. Observa-se facilmente que, por *payback* simples o investimento teve retorno simples em apenas um mês.



**Figura 4: Comparativo entre os valores simulados e reais nas faturas de energia elétrica da EEAT Parque Histórico**

## CONCLUSÕES

O presente trabalho buscou apresentar, por meio de um estudo de caso, os resultados obtidos após a implementação de uma medida de eficiência energética aplicada à EEAT Parque Histórico. Essa medida referiu-se à otimização dos custos na fatura de energia com uma adequação tarifária associada a um pequeno investimento para a modificação da medição.

É importante destacar que o estudo realizado para a unidade em questão é algo que pode ser facilmente replicado em outras unidades com perfil de consumo semelhante e que não esteja sendo faturada em alta tensão. Claro, é preciso ficar atento aos investimentos necessários de maneira que tenha o retorno mais rápido.

Fica evidente que simples ações de adequações tarifárias ajudam as empresas de saneamento, tendo os seus custos com o insumo energia elétrica devidamente otimizados com a modicidade tarifária.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ANEEL. Agência Nacional de Energia Elétrica. Disponível em: <[http://www.aneel.gov.br/documents/656835/14876463/REN\\_414\\_2010\\_Atualizada\\_2012.pdf/52a17d5a-d393-4b6c-a779-27279d815451?version=1.0](http://www.aneel.gov.br/documents/656835/14876463/REN_414_2010_Atualizada_2012.pdf/52a17d5a-d393-4b6c-a779-27279d815451?version=1.0)>. Acesso em: 30 jan. 2017.
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., Conservação da energia: eficiência energética de instalações e equipamentos. Editora da EFEI, 2001. Itajubá – MG: FUPAI. 467 p.
5. 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. 1ª edição. 376 p.