



## EFICIÊNCIA ENERGÉTICA EM PEQUENAS EMPRESAS NO MUNICÍPIO DE GUARULHOS

JOÃO ALVES PACHECO<sup>1</sup>  
GABRIEL ETELVINO DA SILVA<sup>2</sup>  
JOÃO VICTOR DE OLIVEIRA<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Doutor em Educação pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, IFSP, Câmpus Guarulhos, joao.pacheco@ifsp.edu.br.

<sup>2</sup> Graduando no curso de Tecnologia em Automação Industrial no IFSP, Câmpus Guarulhos, gabriel.10.silva@hotmail.com

<sup>3</sup> Graduando no curso de Tecnologia em Automação Industrial no IFSP, Câmpus Guarulhos, joaovictor.1212@hotmail.com

Área de conhecimento: 3.05.02.03-9 Aproveitamento da Energia

Apresentado no  
IV Congresso de Extensão e IV Mostra de Arte e Cultura  
06 a 09 de novembro de 2017 - Cubatão-SP, Brasil

**RESUMO:** O trabalho consiste em uma breve descrição da ação de extensão realizada no município de Guarulhos no 2º semestre de 2016, denominada “Eficientização no Uso de Energia para Pequenas e Médias Empresas”, que teve por objetivo identificar oportunidades de economia de energia em pequenas empresas. Adicionalmente, também se objetivou proporcionar aos bolsistas a possibilidade de aplicarem os conhecimentos teóricos aprendidos no curso Superior de Tecnologia em Automação Industrial do IFSP, a aprendizagem sobre auditoria energética e sobre os processos produtivos das empresas pesquisadas. Como resultados houve a elaboração de seis relatórios parciais sobre empresas visitadas, uma cartilha sobre eficiência energética e um workshop para micro e pequenos empresários de indústrias alimentícias do município e entorno realizado na unidade do SEBRAE, Guarulhos.

**PALAVRAS-CHAVE:** energia; conservação; eficiência; pequena empresa.

**AÇÃO VINCULADA:** Eficientização no Uso de Energia para Pequenas e Médias Empresas.

### INTRODUÇÃO

O projeto de extensão intitulado “Eficientização no Uso de Energia para Pequenas e Médias Empresas” foi realizado no 2º semestre de 2016 no município de Guarulhos, estado de São Paulo e teve uma duração de 4,5 meses. A equipe executora foi composta pelo coordenador e proponente da ação, Prof. João Alves Pacheco e pelos bolsistas Gabriel Etelvino da Silva e João Victor de Oliveira, alunos do curso superior de Tecnologia em Automação Industrial.

O público alvo consistiu em micro e pequenas empresas do município e uma cooperativa de reciclagem de resíduos. Em relação ao número de empresas, previu-se o atendimento de 05 empresas, mais a cooperativa e todas foram indicadas pelo Sebrae Guarulhos.

O produto do trabalho foram relatórios técnicos parciais contendo os dados sistematizados levantados em campo, apresentados em tabelas contendo as características das cargas, horas de operação, consumo médio, um relato fotográfico dos equipamentos e instalações, além de observações sobre alguma não conformidade observada durante a inspeção, incluindo em alguns casos, recomendações de melhoria. Também houve a elaboração de uma cartilha contendo dicas para redução do consumo de energia e a realização de um Workshop sobre o assunto e a interpretação das contas de energia na unidade Guarulhos do Sebrae.

## MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho teve como foco a promoção da eficiência energética, de acordo com prescrição proposta por Marques, Haddad e Martins (2006, p. 129) que indicam as seguintes etapas: 1 - Levantamento de dados gerais da empresa; 2- Estudo do fluxo de materiais, produtos/serviços; 3- Caracterização do consumo energético; 4- Estudo comparativo com as melhores práticas; 5- Avaliação de perdas; 6- Desenvolvimento de ações corretivas e estudos técnicos e econômicos das alternativas de redução de perdas; 7- Elaboração de Recomendações e Conclusões.

As etapas iniciais buscam compreender como a instalação funciona, os tipos de energia utilizados, aspectos de consumo e o uso final dos equipamentos. Efetuada essa etapa, inicia-se a comparação com boas práticas, o que permitirá a evolução para a etapa de identificação das perdas e prospecção de oportunidades de eficiência. Na última etapa, as informações e “achados” são sistematizados em um relatório, propondo alternativas classificadas de acordo com sua viabilidade econômica. Para a coleta dos dados e sua sistematização foram elaboradas planilhas do Excel e um modelo de relatório, que foi enviado eletronicamente para os responsáveis das empresas participantes com os dados colhidos, recomendações e solicitação de confirmação dos tempos de operação.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para subsidiar a divulgação feita pela equipe do Sebrae, houve a necessidade de elaborar uma apresentação sobre o projeto que foi usada pela instituição para “vender” o projeto para os pequenos empresários do município, que resultou na indicação das seguintes empresas: Padaria Villa Carmela, Panificadora Água Azul, Açai Guarú Sorvetes, Salgados Mão na Massa, Protemaster, Ind. de Grampos Orda, Air Micro e CoopReciclável. Contudo, o trabalho não foi realizado nas empresas Açai Guarú, Salgados Mão na Massa, pela falta de interesse dos proprietários e na Água Azul, em razão do término do projeto. Também houve a inclusão de mais uma empresa, a Padaria Munhoz, o que assegurou o atendimento de 06 empresas, ou seja, uma a mais que o planejado. Apresentamos a seguir uma tabela resumo do trabalho executado:

TABELA 1. Tabela Resumo do Trabalho Efetuado e Principais Constatções

EMPRESA	RAMO	TARIFA	CONSUMO MÉDIO MENSAL (kWh)	OPERAÇÃO	MANUTENÇÃO	DISPONIBILIDADE DAS INFORMAÇÕES	OBSERVAÇÕES E RECOMENDAÇÕES
Panificadora Villa Carmela	Comercial Panificação	Comercial - baixa tensão	13.000	Comercial: 2ª a domingo - 06 as 22 Produção: 04 as 21	Em boas condições, inclusive com preventivas em equip de refrigeração	Boa, permitindo a obtenção dos dados necessários da maioria dos equip.	A iluminação já é feita por leds e a maioria dos equipamentos é nova. Foi detectado apenas um mau contato em um quadro. Estudo realizado não viabiliza instalação de cabine primária.
Panificadora Munhoz	Comercial Panificação	Comercial baixa tensão	14.400	Comercial: 2ª a domingo - 06 as 22 Produção: 04 as 21	Em condições razoáveis, com existência de manutenção para alguns equipamentos.	Boa, permitindo a obtenção dos dados necessários da maioria dos equip.	Iluminação já realizada por leds na maioria dos ambientes. Identificado condensador sujo da câmara frigorífica, problema na instalação e de 06 unidades condensadoras e em balcão exporitor na área de vendas. Esses problemas foram indicados como prováveis causadores do alto consumo de energia da empresa.
Protemaster	Industrial Acessórios para Eq. Industriais	Comercial baixa tensão	4.000	2ª a Sexta: 07 as 17	Em condições precárias, com luminárias sujas, com indícios de ausência de manutenção	Ruim, com basicamente informações das placas dos equipamentos, quando disponíveis e precária em relação à operação, em função da empresa trabalhar sob demanda.	Equipamentos antigos, com poucas informações sobre o consumo, e dificuldades em estimar o consumo em razão da intermitência da operação. Detectou-se perdas em um compressor de ar comprimido com vazamento no selo. Em relação à iluminação, observou-se baixo iluminamento em vários ambientes, indicando a necessidade de correções para atender a NR17.
Orda	Industrial - Fabricação de Grampos e Clips	Comercial baixa tensão	760	2ª a Sexta: 07 as 17	Em condições precárias, com luminárias sujas, com indícios de ausência de manutenção	Razoável no caso dos equipamentos, mas precária em relação à operação	Equipamentos antigos, com poucas informações sobre o consumo e poucas informações sobre a operação, que pela observação na visita, apresentava-se bastante afetada pela crise, limitando a produção a poucos dias do mês.
Air Micro	Industrial - Fabricação de equip ergonômicos	Comercial Baixa tensão	10.000	2ª a Sexta: 08 as 17h40 e turno de operação da injetora : 04 às 08	Razoáveis, com inspeções efetuadas por equipe própria	Razoáveis, embora com dificuldades para se obter o consumo de uma carga importante.	Observou-se vários problemas na instalação que infringem prescrições da NR10, além da inadequação dos circuitos para as cargas, razão pela qual a maior injetora só opera em horário anterior ao turno normal, indicando a necessidade de avaliação sobre a capacidade dos quadros e condutores, o que extrapola o escopo do presente trabalho.
CoopReciclável	Cooperativa reciclagem de resíduos	Comercial baixa tensão	Não Disponível	2ª a Sexta: 07 as 17	Em condições precárias, com apenas manutenção corretiva	Difíceis, por falta de informações e acesso.	Dificuldades para o levantamento dos dados, pela falta de identificação de alguns dos equipamentos. Inclusive os responsáveis não conheciam o consumo, pois era a prefeitura que arca com o pagamento das contas. O relatório parcial ficou bastante prejudicado e com recomendações genéricas.

Seguem fotos de equipamentos de algumas das empresas visitadas:



FIGURA 1. Esteira da CoopReciclável



FIGURA 3. Injetora da Air Micro



FIGURA 2. Forno da Panif. VillaCarmela



FIGURA 4. Compressor da Protemaster

## ENVOLVIMENTO DA COMUNIDADE EXTERNA

A comunidade foi envolvida na medida em que houve a prospecção das empresas, as visitas e o workshop, assim como ocorreu um excelente intercâmbio dos conhecimentos entre as partes.

## CONCLUSÕES

Conforme se depreende da leitura, a exiguidade do prazo não permitiu que algumas das etapas propostas na metodologia fossem cumpridas, prejudicando a execução das etapas de estudo comparativo com as melhores práticas; da avaliação de perdas e parcialmente do desenvolvimento de ações corretivas e dos estudos técnicos e econômicos das alternativas de redução de perdas.

Além das dificuldades observadas na coleta de dados, também houve prejuízo à ação em relação ao envio por e-mail do relatório parcial para os empresários objetivando confirmar os tempos de operação. Nesse sentido, uma possível ação corretiva é a de agendar uma nova visita para a apresentação das constatações iniciais e recomendações preliminares. Contudo foi possível observar que na maioria das empresas a ausência da manutenção periódica dos equipamentos é um elemento comum, assim como a precariedade das instalações elétricas e dos equipamentos de refrigeração. A idade média dos equipamentos também é um ponto que deve ser explorado, uma vez que se observou que a maioria dos equipamentos possui mais de 15 anos, permitindo prever um bom potencial de economia em abordagens de substituição ou atualização tecnológica.

## REFERÊNCIAS

- COMPANHIA PARANAENSE DE ENERGIA. **Manual de Eficiência Energética na Indústria**. Curitiba: Diretoria de Distribuição, 2005. Disponível em:< [http://www.copel.com/hpcopel/root/sitearquivos2.nsf/arquivos/manual/\\$FILE/manual\\_eficiencia\\_ener g.pdf](http://www.copel.com/hpcopel/root/sitearquivos2.nsf/arquivos/manual/$FILE/manual_eficiencia_ener g.pdf)> Acesso em maio de 2016.
- COTRIM, A.M.B. **Instalações Elétricas**. 3 ed. São Paulo: Makron Books, 1992.
- COSTA, G. J. C. da. **Iluminação Econômica: Cálculo e Avaliação**. 3 ed. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2005.

EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA. Estudos da Eficiência Energética: **Nota Técnica DEA 10/14**. Consumo de Energia no Brasil, Análises Setoriais. Rio de Janeiro: EPE, 2014. Disponível

em:<

<http://www.epe.gov.br/mercado/Documents/S%C3%A9rie%20Estudos%20de%20Energia/DEA%2010-14%20Consumo%20de%20Energia%20no%20Brasil.pdf>> Acesso em maio de 2016.

MARQUES, M.S.; HADDAD, J.; MARTINS, A.R. **Conservação de Energia. Eficiência Energética de Equipamentos e Instalações**. 3 ed. Itajubá: Eletrobrás, Procel Educação, Universidade Federal de Itajubá, Fupai, 2006.

VENTURINI, O. J.; PIRANI, M. J. **Eficiência Energética em Sistemas de Refrigeração Industrial e Comercial**: Manual Prático. Eletrobrás/Procel, Consórcio Efficientia/Fupai. Disponível em: <[http://www.mme.gov.br/documents/10584/1985241/Efic%20En-Sist%20Refr%20Ind-Com-Man%20Pratico%20Eletr\\_Proc.pdf](http://www.mme.gov.br/documents/10584/1985241/Efic%20En-Sist%20Refr%20Ind-Com-Man%20Pratico%20Eletr_Proc.pdf)>. Acesso em maio de 2016.