

9º FÓRUM DE EXTENSÃO E CULTURA DA UEM
UM PROJETO DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA VOLTADO À
COMUNIDADE EXTERNA

Guilherme Spagnoli¹
Ítalo Henrique Esteves¹
Jaline Akemi Kobayashi Katayama¹
Natália Carvalho Lauris¹
Márcia Marcondes Altimari Samed²

O presente artigo está vinculado ao projeto de extensão “Sistema de Gestão Energética em Micro, Pequenas e Médias Empresas de Maringá”, que tem por objetivo promover o combate ao desperdício de energia elétrica nas empresas por meio da capacitação dos participantes a realizarem diagnósticos do uso final da energia elétrica e empreenderem ações corretivas. As etapas de desenvolvimento descritas neste artigo envolveram a realização de seminários visando promover o conhecimento sobre os fundamentos do uso eficiente de energia elétrica; realização de um diagnóstico em uma pequena empresa visando identificar situações de desperdício e elaboração de um plano de ação e monitoramento, promovendo a sensibilização dos usuários sobre a importância do uso racional da energia elétrica.

Palavras-chave: Eficiência Energética. Pequena Empresa. Plano de Ação.

Área temática: Tecnologia e Produção

Coordenador(a) do projeto: Márcia Marcondes Altimari Samed, mmsamed@uem.br, Departamento de Engenharia de Produção, Universidade Estadual de Maringá.

Introdução

Conforme definição do Guia de eficiência energética nas micro, pequenas e médias empresas, publicado pelo SENAI (2005), entende-se por “Sistema de Gestão Energética o conjunto de estratégias, táticas, ações e controles destinados a converter recursos em resultados” e por “Uso Eficiente de Energia a implementação de um conjunto integrado de ações que possibilite a melhoria do processo de utilização e consumo de energia, transformando resultados em lucro”.

O desperdício de energia elétrica no setor comercial, conforme o PROCEL (2011), é de 14%, o que equivale a 5,8 bilhões de KWh. Isto representa um desperdício de 20% de energia elétrica no Brasil. Existem muitas “vias de desperdício” de energia na economia brasileira: seja por hábitos inadequados de consumo, utilização de aparelhos ineficientes ou falta de conhecimento técnico por parte dos grandes consumidores.

De acordo com a Companhia Paranaense de Energia (COPEL, 2005), melhores práticas para promover o uso final de energia elétrica nas empresas proporcionam: o melhor aproveitamento das instalações e equipamentos elétricos, com conseqüente

¹ Acadêmicos do curso de Engenharia de Produção da Universidade Estadual de Maringá.

² Prof^a. Dra. Márcia Marcondes Altimari Samed, Departamento de Engenharia de Produção, Universidade Estadual de Maringá.

melhoria na qualidade do produto; redução do consumo energético e, conseqüentemente, aumento da produtividade, sem afetar a segurança e redução das despesas com eletricidade.

Segundo Werkema (1995), para o alcance de metas e objetivos, pode-se fazer uso de certas ferramentas de coletas de dados e recursos, processamento e disposição das informações. Essas ferramentas são denominadas Ferramentas da Qualidade, dentre as quais se destacam: Lista de Verificação, Diagrama de Causa e Efeito e Gráfico de Pareto. Na elaboração de um Plano de Ação e Monitoramento, pode-se fazer uso de um *check-list* para garantir que a operação seja conduzida sem nenhuma dúvida por parte da chefia ou dos subordinados. Segundo Campos (1992), este *check-list* é denominado 5W1H. A terminologia tem origem nas palavras da língua inglesa *What, Who, Why, When, Where, How* (traduzindo, tem-se: o que, quem, por que, quando, onde como). Esta ferramenta pode ser aplicada a várias áreas do conhecimento, servindo como base de planejamento.

Materiais e Métodos

A metodologia empregada no desenvolvimento deste trabalho é constituída de três etapas, a saber: Capacitação, Diagnóstico e Plano de Ação e Monitoramento.

A etapa de capacitação consistiu na realização de seminários sobre os fundamentos do uso eficiente de energia elétrica e a reflexão sobre aspectos econômicos/ambientais. Semanalmente promovia-se reuniões para realização de seminários. Para essas reuniões elaborava-se um material em formato de um artigo sobre o tema abordado e também uma apresentação em Power Point. Os temas dos seminários foram escolhidos com o intuito de fornecer conhecimento suficiente sobre a importância do combate ao desperdício de energia elétrica, realizar diagnósticos periódicos e desenvolver a capacidade para empreender ações corretivas.

Para alcançar os objetivos elencados acima, foram realizados seminários para os participantes abordando os seguintes temas: Contexto Atual do Setor Elétrico Nacional; Aspectos Técnicos, Ambientais e Econômicos relacionados ao Uso Final de Energia Elétrica; Energia, Demanda, Tarifação de Energia, Fator de Potência, Fator de Carga; Detalhamento da Fatura de Energia Elétrica; Dicas de Economia; Identificação e Análise dos Pontos de Desperdício; Sistema de Gestão Energética; e Plano de Monitoramento do Consumo de Energia Elétrica.

Em seguida, procedeu-se à etapa de Diagnóstico.

O trabalho descrito neste artigo foi realizado em uma pequena empresa do ramo alimentício (indústria de sorvetes). A iniciativa deste estudo partiu da Associação Comercial e Empresarial de Maringá (ACIM), a qual realizou um levantamento de empresas que tinham interesse em eliminar, ou ao menos minimizar, os desperdícios com energia elétrica. A empresa em questão apresentava perdas de energia pela má conservação de máquinas e equipamentos, tarifação pelo não atendimento dos valores normalizados de fator de potência e ultrapassagem do valor de demanda contratada.

A partir de uma Folha de Verificação e um Questionários, ambos elaborados pelos integrantes do grupo, foi possível determinar os pontos de desperdício de energia, bem como avaliar o conhecimento dos colaboradores da empresa com relação ao final de energia elétrica.

Após o levantamento desses dados, partiu-se para a extração de informações para a melhor identificação dos pontos de desperdício de energia elétrica (efeito). Para tanto, utilizou-se o Diagrama de Causa e Efeito nos diferentes setores da empresa

(produção, expedição, estoque, área de atendimento e área de alimentação), visando determinar as principais causas do desperdício, conforme pode ser visto na Figura 1.

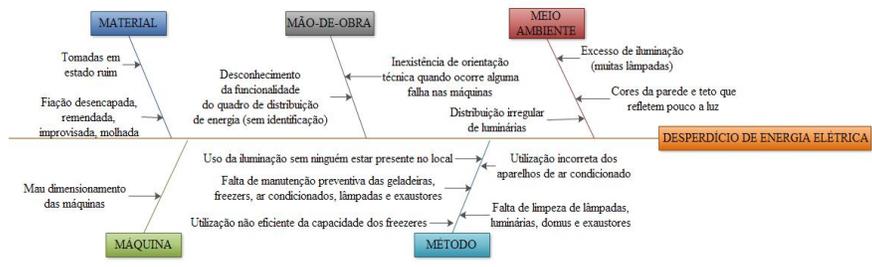


Figura 1 – Diagrama de Causa e Efeito

Para a correta identificação dos problemas vitais, foi necessário verificar com que frequência as principais causas apareciam. Por meio dos dados das folhas de verificação, foi possível construir um gráfico de Pareto, apresentado na Figura 2.

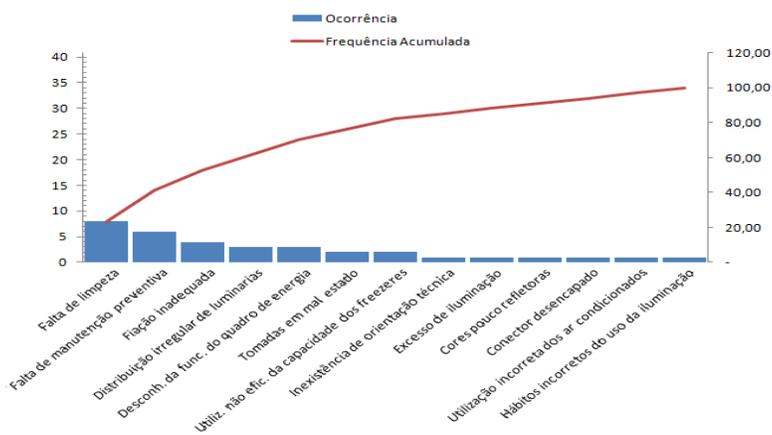


Figura 2 – Gráfico de Pareto

Ainda na etapa de análise de dados da empresa, foi realizado um estudo sobre as contas de energia elétrica da indústria. Foram disponibilizadas as faturas de janeiro, fevereiro e março de 2011. Os principais dados estão resumidos na Tabela 1 a seguir.

Tabela 1 – Dados das Faturas

Mês	Consumo [kWh]	Consumo reativo excedente [kWh]
Janeiro	24.777	406
Fevereiro	24.679	331
Março	21.025	268

Pode-se notar um consumo reativo excedente gerado de um fator de potência abaixo de 0,92, que neste caso específico está ligado ao incorreto dimensionamento da carga associada aos motores (que operam em regime de baixo carregamento ou de baixa potência durante um longo período), existência de lâmpadas de descarga de reator indutivo de baixo fator de potência. De posse dessas informações, conseguiu-se elaborar um plano de ação e monitoramento para a indústria.

A última etapa consistiu na elaboração do Plano de Ação, que consiste em orientar a gerência da empresa e seus colaboradores no sentido de agir pela minimização dos desperdícios de energia elétrica. Tomando como base os Questionários, as Folhas de Verificação, o Digrama de Causa de Efeito, o Gráfico de Pareto e as contas de energia elétrica, extraiu-se como primordiais as necessidades de investir na orientação, capacitação e conscientização dos colaboradores sobre como agir diante de um problema técnico e para fazer o uso eficiente da energia elétrica; optar pelo uso de equipamentos de alto rendimento e/ou certificados pelo Procel; propor periodicamente a manutenção em todos os setores da empresa, voltada tanto para motores, iluminação, fiação, quanto para limpeza das máquinas, dispositivos e equipamentos; controlar as variações de carga e propor a correção do fator de potência.

O Plano de Ação estabelece todas as atividades a serem realizadas pela empresa, utilizando-se a ferramenta 5W1H (Figura 3).

O que será feito? (What?)	Quando será feito? (When?)	Onde será feito? (Where?)	Por que será feito? (Why?)	Quem o fará? (Who?)	Como será feito? (How?)
Capacitação dos colaboradores ao uso eficiente de energia elétrica	Imediatamente	Todos os setores	Para conscientizar os colaboradores acerca da necessidade de se fazer o uso eficiente de energia	Equipe do projeto Sistema de Gestão Energética	Por meio de seminários
Manutenção preventiva	Periodicamente	Produção	Diminuir desperdício de energia por condições inadequadas	Técnico especializado	De acordo com o manual de manutenção e limpeza
Manutenção preventiva de equipamentos eletrônicos	Periodicamente	Todos os setores	Diminuir desperdício de energia por condições inadequadas	Fornecedor ou contratação de técnico	De acordo com o manual de manutenção e limpeza
Limpeza de lâmpadas e luminárias	Mensalmente	Todos os setores	Diminuir desperdício de fluxo luminoso	Pessoal da limpeza	De acordo com o manual de manutenção e limpeza
Instalar Sistema de Controle de Demanda	Após realização de todas as outras tarefas	Produção	Não permitir exceder o valor de demanda contratada	Técnico especializado	Instalar aos motores identificados de acordo com sua potência e uso
Instalação de banco de capacitores	Após realização de todas as outras tarefas	Produção	Para diminuir o consumo de excedente reativo	Técnico especializado	Em paralelo com motores e/ou na saída do transformador

Figura 3 – 5W1H

Discussão de Resultados

A execução e o monitoramento dessas atividades serão realizados por um colaborador da empresa, que será responsável pela realização de diagnósticos

energéticos. Este colaborador fará, periodicamente, a análise de todas as tarefas designadas no 5W1H, verificando se as mesmas foram conformemente realizadas, avaliar se as atividades e processos estabelecidos são eficientes para eliminação dos problemas de manutenção, bem como deverá confeccionar um relatório com os dados medidos nos controladores de fator de potência. Só a partir desta verificação é que será possível agir sobre os dados obtidos, gerando assim novos planos de ação para garantir a minimização de desperdício de energia elétrica e aprimorar a política de manutenção criada.

Conclusões

As abordagens elaboradas neste estudo devem promover a introdução de novas tecnologias de controle de demanda e correção de fator de potência, remodelação da utilização de máquinas e equipamentos, introdução de procedimentos de manutenção preventiva e capacitação dos colaboradores para a realização das atividades operacionais, além de propiciar a implantação e o acompanhamento de um programa de política energética, estabelecidos para assegurar o cumprimento dos objetivos e o alcance das metas.

Referências

CAMPOS, V. F. **Qualidade total. Padronização de empresas.** 4. ed. Belo Horizonte: Fundação Christiano Ottoni, 1992.

COPEL. **Manual de Eficiência Energética na Indústria.** 2005.

PROCEL, 2011. Disponível em: <http://www.eletrobras.gov.br>., acessado em 12/07/2011.

SENAI . **Guia de eficiência energética nas micro, pequenas e médias empresas.** 2005.

WERKEMA, M.C. **Ferramentas estatísticas básicas para o gerenciamento.** Fundação Christiano Ottoni, 1995.