

CRIANDO UM PORTFÓLIO DE PROJETOS DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA ATRAVÉS DE TREINAMENTO E ACOMPANHAMENTO¹

*Marco Aurélio Guimarães Monteiro²
Marcos Aires Ribeiro de Carvalho³
Marcos Luiz de Macedo Rodrigues⁴*

Resumo

Propõe-se a capacitação em Gestão Eficiente de Energia e acompanhamento do levantamento das oportunidades de eficiência energética nas indústrias usando uma metodologia de mapeamento da situação atual, treinamento à distância em até 14 disciplinas, acompanhamento com o auxílio de software e tutoria para criação de uma estrutura e política de eficiência energética na indústria, identificação da Linha de Base Energética e Indicadores de Desempenho Energéticos, simulação de novas oportunidades visando o desenvolvimento de projetos de eficiência energética gerados na própria instalação pelos participantes da empresa no Programa. Baseado em projeto já realizado para clientes da CEMIG, com resultados significativos, o programa propicia a promoção da cultura em eficiência energética, melhoria da qualificação profissional e quantificação dos benefícios por projeto de eficiência energética. Com duração entre 6 a 12 meses, de acordo com o ritmo demandado, acompanhamento contínuo, fóruns de discussão, suporte de software e tutores capacitados, esse projeto é inovador e permite o levantamento de um portfólio de projetos de eficiência energética em seu final.

Palavras-chave: Treinamento; Eficiência energética; Projeto; Gestão energética.

CREATING A PORTFOLIO OF ENERGY EFFICIENCY PROJECTS THROUGH TRAINING AND MONITORING

Abstract

It is proposed to train on Energy Efficient Management and monitoring of survey of energy efficiency opportunities in industries using a methodology for mapping the current situation, distance training in up to 14 subjects, with the aid of monitoring software and mentoring to create a structure and policy of efficiency energy at industry, identifying Energy Baseline and Energy Performance Indicators, simulation of new opportunities for the development of energy efficiency projects elaborated at the own facility by participants in the Program. Based on project undertaken for clients of Cemig, with significant results, the program fosters the promotion of culture in energy efficiency, improving the qualification and quantification of the benefits of energy efficiency project. Lasting 6 to 12 months, according to the rhythm defendant, continuous monitoring, discussion forums, supported by software and trained tutors, this project is innovative and allows to raise a portfolio of energy efficiency projects at its end.

Key-words: Training; Energy efficiency; Project; Energy management.

¹ *Contribuição técnica ao 34º Seminário de Balanços Energéticos Globais e Utilidades e 28º Encontro de Produtores e Consumidores de Gases Industriais, 28 a 30 de agosto de 2013, Vitória, ES.*

² *Engenheiro Mecânico. Gerente de Engenharia. Efficientia S.A. Belo Horizonte, MG, Brasil.*

³ *Administrador. Diretor na Datte – Educação & Treinamento. Belo Horizonte, MG, Brasil.*

⁴ *Engenheiro Mecânico. Mestre. Sócio-Diretor. Enersolution Consultoria em Energia Ltda. Belo Horizonte, MG, Brasil.*

1 INTRODUÇÃO

Eficiência energética, redução de emissão de gases de efeito estufa, aumento da competitividade e produtividade são os temas do momento.

A vulnerabilidade do sistema elétrico ou a segurança no suprimento são fatores que justificam a criação do Programa Educacional de Eficiência Energética - PEEE, devido à sua característica de permanência, transferência tecnológica e, principalmente, seu caráter prático com proposta de resultados imediatos e de curto prazo.

O conhecimento de tecnologias e metodologias de uso eficiente de energia permite ao profissional atuar e responder, em suas empresas, às necessidades de reduzir custos e preservar a natureza. A sociedade e as empresas necessitam desse profissional com uma visão sistêmica do uso da energia e com conhecimentos multidisciplinares que permitam identificar oportunidades de uso racional das diversas formas de energia, implicando na redução dos gastos com insumos energéticos e, conseqüentemente, proteção do nosso ambiente.

A Cemig, 2012, realizou o projeto educacional denominado "Redução de Custos através de Capacitação. Os resultados obtidos com o treinamento e seus desdobramentos, que foram pesquisados em dezembro de 2012, indicam que o projeto foi um sucesso, além de pioneiro e inovador. As economias propostas chegaram a 75 GWh / ano, apontando para uma relação custo benefício excelente: 0,12.

O objetivo do programa é:

- gerar um portfólio de projetos de eficiência energética ou pré-diagnósticos desenvolvidos pelos participantes e com base na instalação onde atuam;
- formar uma cultura em conservação e uso racional de energia nas empresas e instituições dos diversos setores da economia que consomem energia (consumidores finais);
- reduzir consumo (MWh), demanda na ponta (kW) e custos (R\$) de clientes, prioritariamente industriais;
- capacitar e atualizar profissionais dos clientes que trabalham em grandes instalações consumidoras de energia e que necessitam exercer a gestão de seu consumo e custo, por meio de treinamento e acompanhamento, com foco na identificação de melhorias em uma instalação da empresa ou instituição na qual exerce sua atividade;
- mapear o perfil da indústria e de seus profissionais envolvidos em gerenciamento energético. Identificar Indicadores de Desempenho Energético por indústria e setor industrial. Levantar medidas mais suscetíveis e viáveis de aplicação na indústria. Identificar um potencial de economia por setor industrial.

2 METODOLOGIA

O Programa Educacional de Eficiência Energética – PEEE é administrado na forma de Pesquisa e Ensino a Distância (PEaD).

Por ser realizado na modalidade de ensino a distância, possibilita o treinamento de profissionais localizados em diferentes regiões, sem necessidade de custos de hospedagem, alimentação e deslocamentos, além de possibilitar a sua realização em horário mais convenientes, não afetando a rotina do participante significativamente.

O programa apresenta a seguinte metodologia e características:

- treinamento à distância com conteúdo adaptado para leitura, participação e interação atrativas e motivadoras;
- eventos presenciais de motivação e esclarecimentos;
- combinação adequada de teoria e prática ao longo de todo o treinamento, o que possibilita uma capacitação mais consistente e perene;
- duração de 6 a 12 meses, conforme o perfil da turma;
- essas características permitem, ao participante, o desenvolvimento da parte prática concomitante ou imediatamente posterior ao aprendizado teórico
- conteúdo multidisciplinar, com até 13 disciplinas;
- exercícios de fixação;
- trabalhos práticos monitorados por disciplina, através de um software de levantamento de dados e acompanhamento de resultados;
- fóruns de discussão por disciplina;
- resolução de dúvidas via internet, com tutores de reconhecida competência na área de eficiência energética;
- trabalho de final de curso, resultado dos trabalhos práticos por disciplina; e
- premiação dos melhores trabalhos.

De forma detalhada, o PEEE foi dividido em diversas etapas, nas quais intercalam-se atividades práticas e teóricas (as disciplinas). Essas atividades foram agrupadas em “marcos”, para os quais teremos um produto. A Tabela 1 apresenta o sequenciamento do Programa.

3 RESULTADOS

Os principais resultados do projeto realizado na Cemig são apresentados a seguir:

- 120 vagas contratadas;
- 132 participantes inscritos;
- 114 participantes treinados;
- 93 participantes certificados;
- critério: cursar pelo menos 8 disciplinas. (70% das disciplinas obrigatórias);
- 34 Indústrias contempladas (58 participantes);
- empresas do setor de serviços (10 participantes);
- sete agentes de relacionamento Cemig e 2 da Aneel;
- demais foram participantes do governo de Minas Gerais (secretarias, universidades, fundações etc.)

Resultados dos exercícios realizados no software de acompanhamento (42 empresas):

Linha de Base

- demanda total – 115.958 kW;
- consumo mensal – 60.041 MWh;
- simulação;
- demanda total – 105.052 kW;
- consumo mensal – 53.797 MWh;
- resultado (economia proposta);
- demanda evitada total – 10.905 kW – 9,4%;
- redução do consumo mensal – 6.244 MWh – 10,4%; e
- energia evitada anual – 74.933 MWh.

Tabela 1 - Quadro detalhado de etapas do PEEE

Inscrição e Pré-seleção de candidatos para o PEEE		
Evento de sensibilização/Aula inaugural		
Cadastro e matrícula		Marco 1
Questionário Inicial		
Teoria	Política Gestão Energética	Marco 2
	Gestão de Projetos	
Prática	Criar /Ativar CICE e Tornar EE politica da empresa	
Teoria	Gestão Eficiente de Energia	Marco 3
Prática	Definir Área de Trabalho IDE/CE e Nível de Atividade	
Teoria	Comercialização de Energia - Preços e tarifas	Marco 4
	Legislação / Regulação do Setor	
Prática	Cadastro/importação de Tarifas dos últimos 12 meses Adequação tarifária	
Evento motivacional, exposição de resultados alcançados, tira duvidas e treinamento de levantamento de cargas		Marco 5
Teoria	Diagnóstico Energético	Marco 6
	Medição & Verificação	
Prática	Levantamento de Carga	
Teoria	Eficiência Energética em Cargas Motrizes	Marco 7
	Eficiência Energética em Sistemas de Iluminação Artificial	
	Eficiência Energética no uso da água	
	Eficiência Energética no Uso do Ar Comprimido	
	Eficiência Energética no Uso do Vapor	
Prática	Medição & Verificação (reprise) Simulação	
Evento de Orientação Presencial do Projeto e Solução de Dúvidas - Consultoria dos Patrocinadores		Marco 8
Teoria	Viabilidade Econômica	Marco 9
	O Setor de Energia e o Meio Ambiente	
Prática	Projeto de EE ou Pré-diagnóstico	
Prática	Questionário Final	Marco 10
Evento Final de premiação (Resultados)		
Selo de certificação do PEEE por empresa (A a F)		
Monitoramento e verificação dos resultados após 6 meses		

Os três melhores trabalhos foram premiados.

Além dos certificados, os participantes receberam brindes e a norma técnica ABNT ISO 50001 sobre Gestão Energética, como incentivo às empresas e órgãos públicos a procurarem a certificação e a Gestão Eficiente de Energia.

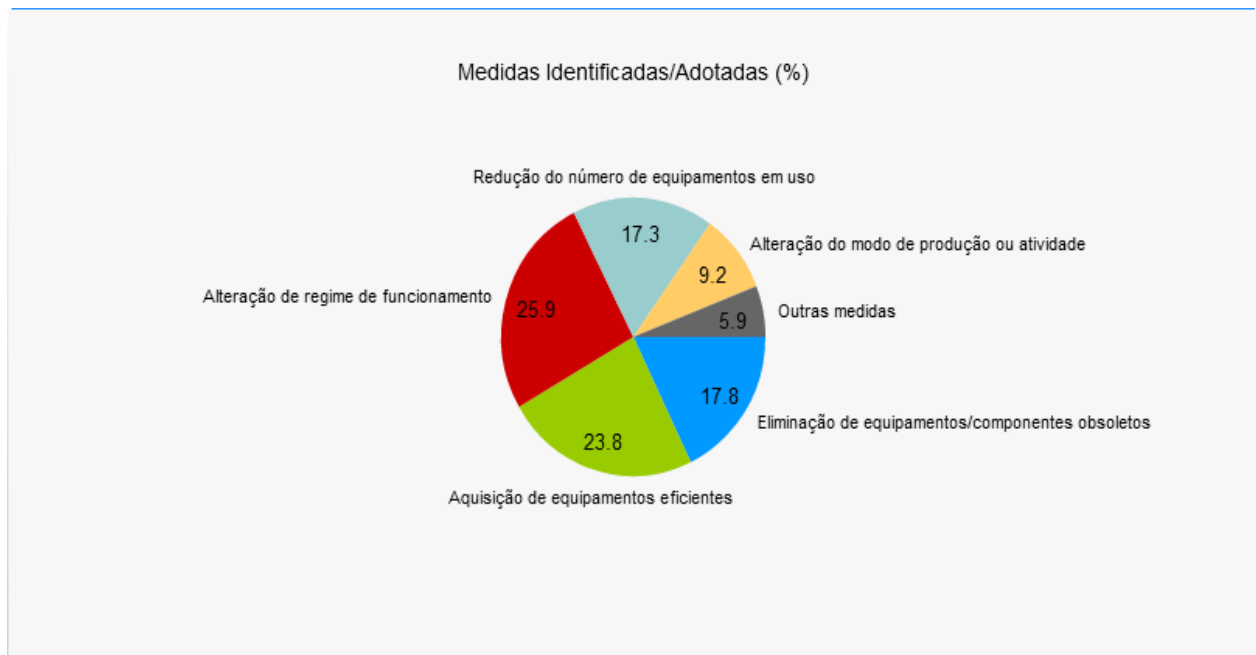


Figura 1 - Medidas adotadas.

4 DISCUSSÃO

Por ser um projeto pioneiro e piloto, dificuldades ou problemas ocorreram, mas plenamente superados pelos resultados alcançados e apresentados. Seguem as dificuldades e as sugestões de tratamento dessas.

Dificuldades verificadas

- 1 Definição do número e perfil de participantes. A demanda pelo curso extrapolou o número de vagas oferecidas, sendo necessário criar restrições: nº de participantes por empresa (2), limite por setor econômico (industrial, poder público e serviços).
- 2 Desistências ao longo do curso. Cancelamentos no início do treinamento (primeiro mês) são gerenciáveis, porém a desistência ao longo do treinamento impede a substituição pois os substitutos terão perdido disciplinas já encerradas.
- 3 Manutenção do ritmo de estudo. Férias, trabalhos externos, “falta de tempo”, doenças, licenças e outras razões foram alegadas para cumprir o cronograma do curso.
- 4 Falta de sequenciamento das disciplinas. A disponibilização de 7 disciplinas simultaneamente, dificultou a criação de um ritmo comum do grupo, impedindo debates por disciplina, uma vez que a frequência era variável por disciplina.
- 5 Indisponibilidade do material didático fora da área de estudo. O curso só permite ao acesso ao material didático durante o acesso, por motivos de controle de frequência e redução do interesse (“com o material na mão depois eu leio”).
- 6 Dificuldade de distinguir o horário de trabalho do de estudo e de prática dos exercícios.

Oportunidades de melhoria sugeridas

- 1 Separar em turmas distintas os participantes por setor da economia e/ou tipo de uso final presente na instalação. Em instalações de maior porte, sugerir a participação de pelo menos 2 empregados.
- 2 Promover evento inicial de esclarecimentos da metodologia, realizar cadastramento inicial com suporte do agente de relacionamento para seleção de profissionais com perfil adequado e celebrar termo de compromisso com as

empresas em que um membro da alta gerência se responsabilize pela liberação e frequência dos participantes. Eventualmente, solicitar um depósito garantia, a ser devolvido no final. Realizar um contrato mais flexível quanto ao número de participantes.

- 3 Manter e reforçar o acompanhamento telefônico, criar mais eventos de discussão e debate (presencial ou não) para manutenção da motivação. Manter mais tempo as disciplinas abertas.
- 4 Propor um sequenciamento das disciplinas e divulgar previamente o cronograma de fóruns de discussão.
- 5 Disponibilizar o material didático por disciplina tão logo o participante termine o treinamento naquela disciplina.
- 6 Acompanhamento telefônico e comunicação com a alta gerência para reforçar o compromisso assumido. Considerar a matéria encerrada apenas após a entrega dos exercícios finais.

Baseado nessas sugestões o treinamento foi alterado e está formatado conforme apresentado em 2, Metodologia, Tabela 1. A principal alteração foi a mudança do foco: deixando de ser um curso para se tornar um programa educacional com o objetivo de obter um portfólio de projetos de Eficiência Energética (identificados, realizados ou propostos) ou pré-diagnósticos.

5 CONCLUSÃO

O treinamento, todo realizado à distância, permite que qualquer consumidor treine seu pessoal sem necessidade de despesas de deslocamento, alimentação, hospedagem e, ainda por cima, pratique seus conhecimentos nas próprias instalações, isto é, um treinamento no trabalho. Ao mesmo tempo, permite atingir diversos profissionais em qualquer local onde haja disponibilidade de um ponto de internet, contribuindo para a disseminação da cultura da Eficiência Energética mais velozmente, em empresas distantes dos grandes centros de capacitação, ou com dificuldade para dispor do empregado integralmente para a realização de treinamento em outras instalações.

Os conhecimentos transmitidos permitiram e permitirão aos participantes estruturar um programa de gestão energética em suas instalações, entender e adequar suas faturas de energia e água, identificar oportunidades de melhoria nos diversos usos finais e realizar estudos prévios de viabilidade. Nesse ponto de vista, o programa cumpriu seus objetivos. A efetivação da redução de custos com utilidades somente será verificada se houver um acompanhamento posterior, mas pelos exercícios realizados e propostas colocadas, muitas empresas já estão percebendo essa redução ou, para aquelas em expansão, um menor crescimento desses gastos.

As medidas e soluções apresentadas servem de demonstração para outras empresas, bem como, a partir desse treinamento e de sua avaliação, é possível identificar setores e profissionais que apresentam os melhores potenciais para identificação e aplicação das medidas apontadas.

Baseados nos resultados do projeto piloto, é possível estabelecer meta de redução do consumo por empresa e uma demanda evitada. No projeto piloto, os resultados obtidos nos trabalhos finais foram de 41 kW/empresa e 0,15 GWh / ano/empresa. No entanto, nos exercícios práticos de simulação, onde mais empresas participaram, os resultados foram de 248 kW/empresa e 1,7 GWh / ano/empresa.

Baseado nesses resultados e na melhoria proposta do treinamento, estimamos que a realização desse programa possa alcançar um mínimo de 10% de economia de

energia por empresa em relação ao consumo abrangido pela medida estudada, isto é, numa instalação com demanda registrada de 2.000 kW onde as medidas abrangem somente 1.000 kW espera-se uma economia de 100 kW. Na área de concessão da Cemig, cada 1 kW reduzido de uma instalação com fator de carga de 80% (típico das indústrias), representa uma economia de R\$1.500,00 anuais, segundo metodologia da Aneel. Assim, para o exemplo acima, a empresa, se possuir um fator de carga de 80% obterá uma economia de R\$ 150.000,00 anuais. Ressalte-se que em casos particulares, como os de usinas de gusa, o aproveitamento dos gases de alto forno permite a economia de 100% da energia adquirida da concessionária.

Considerando a demanda identificada e latente no setor industrial, principal consumidor de energia elétrica no Brasil, por projetos de redução de custos, mitigação dos efeitos ambientais e que garantam a sustentabilidade das empresas, e que a atuação em grandes consumidores de energia apresenta perspectiva de obtenção de resultados mais significativos para um mesmo nível de esforço, espera-se que este Programa possa responder de forma rápida e abrangente a essa demanda.

O projeto piloto ocorreu utilizando recursos do Programa de Eficiência Energética da Cemig, mas o programa, agora proposto, pode ser adquirido por grandes empresas para treinamento de seus colaboradores das diversas instalações, Associações classistas para seus filiados, Fundos de investimento e Financiamento para clientes selecionados para identificar potenciais projetos, idem para empresas de engenharia e ESCOs.

Agradecimentos

Os autores agradecem à ABM e à comissão do 34º Seminário de Balanços Energéticos Globais e Utilidades e 28º Encontro de Produtores e Consumidores de Gases Industriais a oportunidade de apresentar o presente trabalho.