

Critérios Usados para Medição e Verificação em Projetos de Eficiência Energética

Autores: Rafael Corrêa Braga e João Carlos Curty Alves

Resumo

As ações de eficiência energética realizadas, principalmente, em escolas e hospitais da Área de Concessão da Ampla tiveram como objetivos a redução de consumo de energia e de demanda no horário de ponta sem perda de qualidade no conforto e desempenho operacional das Instituições eficientizadas. As ações foram desencadeadas em sistemas de iluminação, climatização e aquecimento de água, com a instalação de dispositivos utilizando a energia solar. Para corroborar as previsões de eficientização na fase de pré-retrofit, foram necessários planos de medição e verificação, tendo como norte o Protocolo Internacional de Medição e Verificação (PIMV), que traz recomendações, para determinar economias em uma instalação ou para medidas individuais de racionalização de energia com diferentes níveis de custo e exatidão.

Palavras-Chave

Consumo; demanda; eficiência; energia; medição; verificação.

1. INTRODUÇÃO

Segundo o PIMV, as economias de energia ou demanda são determinadas pela comparação dos usos medidos de energia ou demanda antes e após a implementação de um programa de eficiência energética. A economia é dada por: $Economia = Uso\ no\ ano/base - Uso\ pós-retrofit \pm Ajustes$

O termo “Ajustes” visa trazer o uso da energia de dois períodos de tempos distintos para as mesmas condições e são executados para restabelecer o consumo-base (baseline) sob condições pós-retrofit. Além do consumo normal, pelo uso corrente dos equipamentos, existem condições que geralmente afetam o uso de energia como o clima, a ocupação, possível alteração do layout do ambiente, a produtividade de uma planta e as operações dos equipamentos, requeridos por estas condições e nesse ambiente, os ajustes podem ser positivos ou negativos.

O PIMV fornece quatro opções para determinar a economia (A, B, C e D) e a escolha entre as opções implica diversas considerações determinadas principalmente pela fronteira da medição. Se for decidido apurar a economia ao nível total da instalação, vista de forma globalizada, as Opções C ou D podem ter melhor aplicação. No entanto, se apenas deseja-se considerar o desempenho energético dos valores de redução de consumo de energia e redução de demanda numa determinada área alcançada pelo retrofit, uma técnica de medição isolada da medida de redução de energia será sempre mais adequada (Opção A, B ou D). A tabela I resume as quatro opções.

Tabela I. Quadro resumo das opções de Medição e Verificação (M&V).

Opções de M&V	Apuração das Economias	Aplicações Típicas
A. Retrofit Parcialmente Isolado	Pelo menos um dos parâmetros tem que ser medido.	Iluminação Pública ou parte do setor de uma indústria.
B. Retrofit Isolado	Todos os parâmetros têm que ser medidos, antes e após o processo.	Área de parte de uma indústria eficientizada.
C. Retrofit de toda a Instalação	Utilizando a medição geral da concessionária.	Projeto que afeta muitos sistemas num prédio.
D. Simulação Calibrada	Utilização de modelos matemáticos.	Apuração de economia por simulação do uso da energia com o tempo de uso, potência instalada, etc.

Este trabalho foi desenvolvido no âmbito do Programa de Eficiência Energética regulado pela ANEEL e consta dos Anais do II Seminário de Eficiência Energética no Setor Elétrico (II SEENEL), realizado em Fortaleza/CE, no período de 17 a 19 de agosto de 2011.

R. C. Braga e J. C. C. Alves trabalham na Ampla (e-mails: rbraga@ampla.com; jcuty@ampla.com).

2. AÇÕES DE MEDIÇÃO DE VERIFICAÇÃO

No ano de 2010, foram concluídas diversas obras de eficiência energética, com ações nos setores de iluminação, climatização e aquecimento solar.

Pelas dimensões que envolvem o assunto, limitaremos nossa exposição no sistema de aquecimento de água, apresentando a metodologia de medição e o resultado obtido com a retirada dos chuveiros e boilers elétricos e a consequente substituição por um sistema de aquecimento de água por energia solar, na busca de reduzir o consumo de energia (kWh) e retirar demanda (kW) no horário de ponta. Apesar desta experiência ter sido aplicada a 6 hospitais com características semelhantes, escolhemos o Hospital Público Municipal da Cidade de Macaé para esta abordagem.

Em julho de 2010, no fechamento das obras de eficiência energética no Hospital Municipal de Macaé, foram retirados 51 pontos de consumo de energia como mostra a Tabela II.

Tabela II. Pontos de consumo de energia substituídos pelo sistema de aquecimento solar.

Instalações eficientizadas
36 chuveiros abastecidos por 4 boilers com resistência elétrica de 5kW cada. Para atendimento às enfermarias.
13 chuveiros com resistência elétrica 4,4kW cada. Para atendimento a banho de funcionários.
2 torneiras com resistência 4,4 kW cada. Para banho de crianças recém nascidas.

Para a medição pré-retrofit de consumo (kWh) e demanda na ponta (kW) foram instalados 17 medidores, nos modelos SAGA 1000 e SAGA 2000 da LANDIS+GYR. As informações de energia consumida e demanda requisitada foram registradas em memória de massa por um período mínimo de 10 dias, com integralização a cada 15 minutos. Para o plano de M&V foi utilizada a opção B (Retrofit Isolado) do PIMV por ser a melhor alternativa. Sendo uma Instituição em que não existe um nível regular de utilização destes equipamentos, um processo em que uma ou poucas grandezas fossem medidas, não retrataria com fidedignidade os reais valores de energia e demanda requisitadas do sistema e, por conseguinte, as suas economias, após a medição final. Visando depurar ao máximo as informações, as medições foram divididas em vários grupos de cargas, separadas por áreas de utilização.

Nesta unidade, foram realizadas medições nos circuitos dedicados exclusivamente aos sistemas de aquecimento de água, abrangendo um período mínimo de 10 dias por ponto medido, tanto no estágio inicial (antes da implementação do projeto) quanto no final (após a implementação do sistema de aquecimento solar). O consumo e demanda máxima na ponta medidos pra todos os medidores somam 66,63 MWh (extrapolado para 1 ano) e 28,56kW, respectivamente.

No pós-retrofit os valores encontrados, juntamente com os ajustamentos foram:

Ano base (MWh)	- Pós-retrofit(MWh)	+ / - ajustamento(MWh)	= Economia(MWh)
66,63	2,55	4,33	59,75

Ano base (kW)	- Pós-retrofit(kW)	+ / - ajustamento(kW)	= Economia (kW)
28,56	0	4,00	24,56

Tabela III. Consumo e demanda num período de 3 meses.

Data da leitura	Consumo mensal (kWh)	Demanda no horário de ponta (kW)
10/03/2011	188.874	382,20
09/03/2010	200.760	420,00
08/02/2011	191.310	363,72
08/02/2010	198.387	387,24
10/01/2011	209.664	354,48
11/01/2010	234.780	391,44

3. CONSIDERAÇÕES

O PIMV fornece uma estrutura genérica para calcular as medições no consumo de energia antes (base) e após a implementação dos projetos, buscando mostrar a eficácia das ações de Eficiência Energética. Contudo, como se traduz em recomendações e não em metodologia efetiva, a Ampla buscou uma adaptação para a sua aplicação e a melhor metodologia encontrada foi a utilização de medidores com memória de massa e compilação destes dados, com o auxílio de metodologia e ferramentas da estatística, para o período de um ano por exemplo. A garantia efetiva dos resultados apurados de forma confiável requer o gerenciamento efetivo e permanente do consumo na unidade eficientizada, com o acompanhamento do desempenho em momentos posteriores à conclusão do Projeto.

Excluindo-se alguns tipos de utilização que estão fora dos pontos de curva, os valores de economia costumam repetir-se, em bases idênticas. Por isso, imagina-se que a apuração das economias, nos resultados encontrados por esse processo de M&V, na medida em que forem compondo uma base de dados, poderá ser utilizada com segurança daqui a algum tempo, com a possível utilização e garantia de resultados palpáveis, já na etapa de pré-diagnóstico, quando se tratar de medições de mesmo grupo de consumo.

A vantagem da utilização de medidores com memória de massa nos circuitos exclusivos permite a garantia de que não se está trabalhando com cargas contaminadas por outros equipamentos que não sejam os chuveiros/torneiras/boilers elétricos, permitindo a obtenção de dados mais acurados em regime de tempo razoavelmente satisfatório, antes e após a implementação do projeto.

Os processos que envolvem a eficientização energética em determinada unidade consumidora contemplam um conjunto de esforços, tais como verbas, tempo e planejamento, principalmente. Por isso, os métodos utilizados, juntamente com a experiência adquirida ao longo dos diversos programas implementados, mostram que, hoje para a Ampla, um plano de medição adequado é um requisito importante para a realização de um projeto de eficiência energética.

Entretanto, não se pode dispensar a compilação de um projeto embasado em dados consistentes, saindo da compilação com base em valores estimados (pré-diagnósticos). Nesse sentido, defendemos que as avaliações de medição e verificação inicial deveriam fazer parte da etapa de projeto, até como forma de identificar aqueles mais rentáveis. Contudo, embora isso represente um avanço na qualidade e seleção dos projetos, dependemos de que a ANEEL permita a apropriação destes custos no PEE.

Em dado momento, quando for possível afirmar, com base nas informações históricas de M&V, apropriadas a partir de agora com os resultados e tabulações que passaram a ser construídas, talvez se possa trabalhar em cima de um pré-diagnóstico.

Hoje, sem que se desenvolva um projeto efetivo, trabalhar apenas com o pré-diagnóstico não consiste na melhor metodologia, por não ser balizada e nem confiável. Com todo o cuidado que se dispense, em algumas situações, os resultados de estimativas na fase de pré-diagnósticos, realizados antes do processo de M&V, o que só acontece quando o Projeto é licitado, na etapa da medição inicial, já se observam discrepâncias entre as estimativas, mesmo quando bem consistentes e o resultado encontrado nas medições.

4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] ANEEL – Agência Nacional de Energia Elétrica, Manual para Elaboração do Programa de Eficiência Energética, 2008.
- [2] Protocolo Internacional de Medição e Verificação de Performance, 2007.