



**XX SNPTEE
SEMINÁRIO NACIONAL
DE PRODUÇÃO E
TRANSMISSÃO DE
ENERGIA ELÉTRICA**

Versão 1.0
22 a 25 Novembro de 2009
Recife - PE

GRUPO - XIV

GRUPO DE ESTUDO DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA E GESTÃO DA TECNOLOGIA, DA INOVAÇÃO E DA EDUCAÇÃO - GET

METODOLOGIA PARA AFERIÇÃO DA EFETIVIDADE DE PROGRAMAS DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA EM COMUNIDADES DE BAIXA RENDA

Gilberto De Martino Jannuzzi
UNIVERSIDADE DE CAMPINAS

Ana Lúcia Rodrigues da Silva(*)
UNIVERSIDADE DE CAMPINAS

Conrado Augustus de Melo
UNIVERSIDADE DE CAMPINAS

José Angelo Paccola
INTERNATIONAL ENERGY INITIATIVE

Rodolfo Dourado Maia Gomes
INTERNATIONAL ENERGY INITIATIVE

RESUMO

O trabalho apresenta uma proposta de metodologia para aferição de programas de eficiência energética para comunidades carentes. A metodologia inclui a medição dos transformadores onde se situa a comunidade; avaliação estruturada com check list das situações de ocupação e utilização das unidades consumidoras; medição individualizada dos usos finais passíveis de substituição pelos de maior eficiência; entrevista estruturada com a comunidade envolvida para avaliar o perfil de consumo, bem como, a aderência do programa realizado. Ressalta-se que os resultados aqui apresentados não refletem um programa específico e sim uma proposta de metodologia de Monitoramento e Verificação.

PALAVRAS-CHAVE

Eficiência energética, Baixa renda, Iluminação, Refrigeração, Monitoramento e Verificação.

1.0 - INTRODUÇÃO

As distribuidoras de eletricidade no Brasil estão investindo anualmente cerca de R\$ 200 milhões em programas de eficiência energética para a classe de baixa renda, cerca de metade dos seus investimentos compulsórios em programas de eficiência no uso final sob a regulação vigente (Tabela 1).

Tabela 1: Investimentos das concessionárias em programas de eficiência energética: ciclo 2005/2006 e 2006/2007

	2005/2006	2006/2007
Investimento (R\$)	296 milhões	183 milhões
Baixa renda	63%	66%
Indústria	15%	6%
Outros programas	22%	28%

Fonte: ANEEL (2007)

O presente artigo tem como objetivo apresentar uma metodologia para avaliação dos resultados de Programa de Eficiência Energética em Comunidades Carentes.

Para tanto, são apresentadas as características dessas comunidades, bem como a metodologia empregada, esta dividida em fases ex-ante e fase ex-post à implantação desses programas. Procura-se também mensurar os benefícios alcançados pelos programas e as oportunidades de melhorias identificadas para os próximos projetos destinados a eficiência energética de comunidades carentes.

As etapas que compõem a metodologia empregada incluem: avaliações na rede elétrica, com medição dos transformadores que atendem a comunidade; visita de campo visando identificar características elétricas e de comportamento utilizando “checklist” estruturado; medições de equipamentos de baixa eficiência que são objetos de substituição e dos novos equipamentos substituídos na residência de clientes selecionados; e, uma pesquisa de hábitos com questionário estruturado e aplicado a uma amostra de consumidores.

Alguns resultados auferidos encontram-se apresentados para ilustrar a aplicabilidade da metodologia, incluindo a demanda e a energia conservada em decorrência da substituição de lâmpadas e seus impactos nas medições dos transformadores analisados. Os cuidados necessários para garantir a credibilidade da metodologia estão também contemplados no presente artigo.

2.0 - ESPECIFICIDADES DOS PROGRAMAS DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA E DAS COMUNIDADES CARENTES CONTEMPLADAS

A provisão de serviços de eletricidade para a população de baixa renda vai além dos aspectos técnicos de ligação, operação, manutenção e faturamento. Abrangem questões de ordem socioeconômica com desdobramentos na capacidade de pagamento das faturas, regularização das ligações e a capacidade dos consumidores para a aquisição de equipamentos mais eficientes, por exemplo.

Dentro do programa de eficiência energética regulado pela ANEEL (Agência Nacional de Energia Elétrica) voltado para a população de baixa renda e visando contemplar os aspectos supracitados, as empresas distribuidoras de eletricidade vêm conduzindo projetos destinados a essas comunidades, atuando nos principais usos finais de energia elétrica nas residências.

Geralmente, esses projetos contemplam ações técnicas e educativas. As ações técnicas podem envolver melhorias de rede, instalação ou adequação de padrão de medição, reformas elétricas nas instalações internas dos domicílios pré-selecionados e doação de equipamentos eficientes por substituição e coleta dos existentes.

Com frequência, as ações educativas e culturais locais envolvem agentes comunitários, que dentre outras atividades, realizam visitas domiciliares com orientações sobre o uso racional de energia elétrica e segurança elétrica.

Entre os desafios e especificidades que caracterizam projetos em comunidades carentes, destacam-se a imprecisão ou mesmo ausência de informações sobre as unidades consumidoras e seus clientes, a dificuldade na coleta de informações de campo e acesso à comunidade local, confiabilidade das medições realizadas nos transformadores de distribuição, elevado índice de perdas comerciais e trocas de transformadores. Além disso, essas comunidades em geral apresentam uma dinâmica muito própria e flutuações significativas na sua população residente.

Embora esses desafios e especificidades interfiram na elaboração e validação da metodologia proposta, entende-se que a existência da mesma é fundamental para avaliar os benefícios do projeto, bem como as suas oportunidades de melhorias.

3.0 - METODOLOGIA EMPREGADA E RESULTADOS AUFERIDOS

A metodologia proposta baseia-se na análise comparativa das situações antes e depois da efetiva implantação das medidas propostas de eficiência energética nas comunidades em estudo.

Essa metodologia visa aferir a efetividade de ações onde se incluem melhorias na rede, instalação ou adequação de padrão de medição individual, reformas elétricas em domicílios pré-selecionados e a substituição de equipamentos de baixa eficiência por equipamentos mais eficientes, como lâmpadas incandescentes por lâmpadas fluorescentes compactas, substituição de refrigeradores e chuveiros elétricos. Diante disso, tornam-se necessários analisar os seguintes aspectos:

- Análise das características elétricas da comunidade envolvida: para tanto, recomenda-se a realização de pesquisa primária observatória, utilizando “checklist” estruturado para obter informações sobre a rede elétrica e características externas das construções que melhor representam a comunidade em estudo. Recomenda-se ainda, a instalação de medidores em transformadores pré-selecionados que atendem a comunidade residencial, realizando medições antes e depois da implantação das medidas previstas.
- Essa análise do comportamento da carga demandada e respectivo consumo de eletricidade nos transformadores de distribuição pré-selecionados, no período de avaliação ex-ante e ex-post, visa identificar as reduções ocasionadas pelas substituições de equipamentos, regularização da rede elétrica, das instalações elétricas internas às residências e dos padrões de entrada.
- Complementa ainda a metodologia proposta, uma pesquisa declarada de posse de equipamentos e hábitos de consumo do cliente residencial contemplado pelo programa de Eficiência Energética, para tanto são necessárias as seguintes etapas: definição de amostra estatística, estruturação de questionários para pesquisa pessoal em residências previamente selecionadas, treinamento e elaboração das orientações para equipe de campo, estatística descritiva das respostas obtidas, apresentação dos resultados e análise crítica dos problemas identificados.
- Medição do consumo residencial de lâmpadas, chuveiros elétricos e refrigeradores: são realizadas medições amostrais individuais nos usos finais de energia elétrica contemplados na substituição de tecnologias de menor por maior eficiência energética em residências pré-selecionadas. No caso de substituição de lâmpadas recomenda-se medir a lâmpada de maior tempo de utilização e maior potência, geralmente alocada na cozinha. Sendo neste caso realizada a medição com a lâmpada previamente existente no cômodo e também com a lâmpada eficiente colocada para substituir à anterior.

Na fase ex-post, ou seja, após a implantação das medidas previstas, recomenda-se a realização de uma pesquisa de satisfação com os clientes residenciais contemplados com as diferentes medidas que visam a otimização do uso de energia elétrica na sua residência, incluindo reforma de suas instalações elétricas, substituição do chuveiro elétrico, lâmpadas e refrigeradores de sua residência, dependendo da natureza do programa envolvido.

Complementa a metodologia apresentada um treinamento para a equipe de campo em relação à aplicação dos questionários e do checklist, bem como esclarecimentos em relação à instalação e medição dos equipamentos de medição específicos para lâmpadas, refrigeradores, chuveiros, assim como treinamento da equipe no uso dos medidores de modo a assegurar a confiabilidade das medições.

3.1 Análise das Características Elétricas da Comunidade Envolvida: Ex-Ante E Ex-Post

Para a caracterização do sistema elétrico da comunidade, onde os programas de Eficiência Energética são implantados, recomenda-se a execução das seguintes etapas:

3.1.1 Checklist

O *checklist* é um instrumento estruturado que tem como objetivo organizar as informações coletadas na técnica de pesquisa de campo observatória. O *checklist* contempla as seguintes informações: localização do posto transformador, dados das redes, dados do posto transformador, padrão de entrada, características das construções, características de uso e ocupação das residências. A seguir, os objetivos de cada informação coletada encontram-se sintetizados.

a. Localização do posto transformador

Essa identificação possibilita a localização na planta da região elétrica e verificação dos resultados com a implantação do projeto de regularização das redes e dos padrões de entrada. As informações de coordenadas e ou nome de rua e número possibilitam essa identificação.

b. Dados das redes

Os dados de rede possibilitam verificar a existência de padrões que facilitam ou inibem a redução de perdas elétricas nas redes primárias e secundárias e a fraude de energia na rede secundária. A utilização de um padrão adequado para a região e a existência de um sistema elétrico regularizado reduz as perdas técnicas e comerciais que impactam no resultado do projeto de eficiência energética.

c. Dados do posto transformador

Para auxiliar na seleção dos transformadores que devem receber medições de grandezas elétricas, as seguintes informações são importantes: características do transformador, histórico de 12 meses do carregamento do

transformador do posto e de sua curva de carga, além do histórico de queima. Como a seleção da amostra das unidades consumidoras, para aplicação dos questionários e das medições dos equipamentos elétricos que serão substituídos, deve ocorrer em paralelo à seleção dos transformadores, a informação do histórico de consumo de 12 meses das unidades consumidoras ligadas ao posto transformador é importante para verificar a aderência das informações.

Os dados das unidades consumidoras ligadas ao posto são importantes para verificar se são unidades residenciais, qual o padrão de consumo e se representam o consumidor típico da comunidade contemplada com o programa. Como o projeto visa atender unicamente as unidades residenciais, sendo que as demais unidades (comerciais e poder público) podem interferir na avaliação dos resultados.

d. Padrão de entrada

A informação sobre o tipo de padrão de entrada utilizado na região (padrão de entrada comum, padrão de medição em poste com várias medições, padrão com cabo concêntrico, caixas de medição de policarbonato ou outro tipo para evitar furto de energia) permite saber se a existência de padrões que evitam fraude tem proporcionado resultados positivos, assim como verificar a oportunidade de continuar instalando esses padrões na regularização. A fraude provoca perdas comerciais e técnicas, sendo que padrões de entrada que reduzem as perdas técnicas e comerciais geram resultados positivos para a eficiência energética. Dessa forma as informações sobre os padrões que serão instalados no programa, tais como tipo de padrão de entrada e a quantidade de construções sem padrão de entrada, também terão impacto no resultado na economia de energia.

O melhor resultado do projeto de eficiência energética está atrelado também às condições da instalação existente. Ao instalar padrões de entrada nas unidades que não possuem medição deve ser verificado se as demais unidades que já possuem padrão de entrada estão em boas condições. Dessa forma as caixas de medição/padrões em estado precário deveriam ter sua regularização prevista.

e. Construções

Uma quantidade significativa de construções com atividades comerciais ou que estão para alugar ou para vender pode impactar negativamente no resultado do projeto. A seleção do transformador deve priorizar o posto que possui o maior número de unidades ativas e de características residenciais.

O número de janelas é importante para se verificar a possibilidade de entrada de luz natural durante o período diurno, evitando lâmpadas acesas.

f. Avaliação das unidades consumidoras durante o horário da visita

Esse item avalia os hábitos de consumo durante o horário da visita. Essas informações, como portas e janelas abertas ou fechadas, visível entrada de luz natural ou uso de iluminação durante o dia e pessoas dentro da unidade, podem explicar e eventualmente confirmar um maior consumo de energia para iluminação, por exemplo, durante o período diurno, medido pelos *Loggers* ou pelos medidores instalados nos transformadores.

3.1.2- Medição dos Transformadores

Neste caso o objetivo principal é a comparação do comportamento da carga demandada e respectivo consumo de eletricidade no período de avaliação ex-ante e ex-post para tentar identificar as reduções ocasionadas pelas substituições de equipamentos, regularização da rede elétrica, das instalações elétricas internas às residências e dos padrões de entrada.

Para ilustrar a aplicação dessas medições nos transformadores, apresenta-se a seguir análise comparativa das medições realizadas nos secundários de quatro transformadores que envolvem a amostra selecionada nos períodos ex-ante e ex-post à substituição de lâmpadas incandescentes por lâmpadas fluorescentes em uma comunidade carente do Brasil. Para tanto, são apresentados a descrição da metodologia utilizada e em seguida os resultados. Essa avaliação foi realizada durante o período de 01 de junho a 30 de setembro de 2008. Os quatro transformadores abrangem 385 unidades domiciliares, de um total de 1996.

a. Metodologia da análise comparativa

Para a análise comparativa das medições, optou-se por analisar os dados seguindo duas perspectivas temporais, descritas a seguir:

Diária – representada pela média diária da demanda, onde um valor médio é calculado a partir de todos os dados de demanda ao longo do dia. O objetivo desta perspectiva é contemplar as variações diárias de demanda média ao longo dos períodos de análise anterior e posterior às substituições das lâmpadas. A demanda máxima foi calculada a partir da máxima ocorrida entre os 288 registros diários a cada 5 minutos.

Horária – representada pela média dos dados de demanda a cada hora referente aos períodos ex-ante e ex-post de análise. Neste caso, o objetivo é comparar as curvas médias de demanda total e referente à participação das lâmpadas nos períodos ex-ante e ex-post à substituição das mesmas pelo programa de Eficiência Energética. Para tanto, utilizou-se os dados adquiridos através da mediação com equipamentos do tipo “*Lighting Loggers*” que monitoraram o perfil de utilização das lâmpadas antes e depois de sua substituição.

Neste contexto de análise são estimadas a energia conservada, a redução da demanda máxima e o comportamento da demanda das lâmpadas nos períodos ex-ante e ex-post. A seguir são apresentados os resultados auferidos referentes aos dados medidos nos secundários dos quatro transformadores. A avaliação ex-ante contempla dois meses de medição (junho e julho), bem como a avaliação ex-post (agosto e setembro), dado que as substituições das lâmpadas ocorreram no início do mês de agosto de 2008, nesse Programa de Eficiência Energética utilizado como exemplo.

A Tabela 2 apresenta a energia economizada em Wh considerando o total dos 4 transformadores, que foi de 70.130.809 Wh, o que resultou numa redução de consumo de 22,71%.

Tabela 2: Energia economizada em Wh – 4 transformadores

ENERGIA CONSERVADA (Wh) TOTAL - 4 TRANSFORMADORES					
	Mês	Wh	Total (Wh)	Diferença (Wh)	Redução (%)
Ex-ante	junho	158.148.166	308.866.008	70.130.809	22,71%
	julho	150.717.842			
Ex-post	agosto	121.428.850	238.735.199		
	setembro	117.306.349			

A Figura 1 apresenta as curvas de carga média, sob a perspectiva horária, para os períodos ex-ante e ex-post do total dos 4 transformadores.

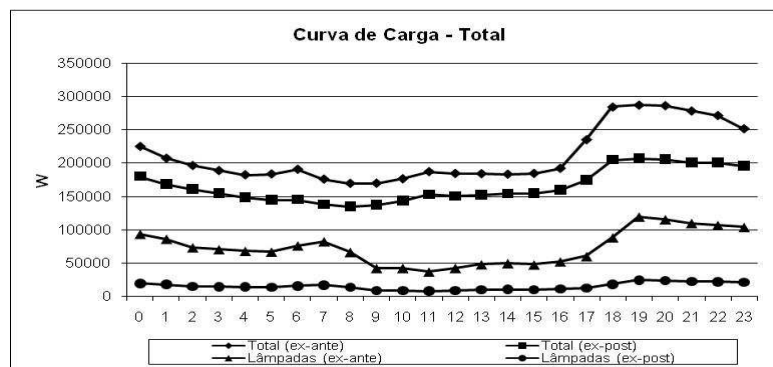


Figura 1: Perspectiva horária dos 4 transformadores: curva de carga média ex-ante e ex-post – total e lâmpadas.

A demanda média diária dos 4 transformadores até o dia 02/08 (ex-ante) foi de 53.532 kW, passando a 40.319 kW após a troca das lâmpadas, uma economia média de 24,7%.

No caso da redução no período de ponta do sistema elétrico, verificou-se que a redução variou entre 15% e 20%.

Embora a redução da demanda das lâmpadas ter apresentado um valor médio aproximado de 79%, isso tem um impacto menor frente aos transformadores analisados. Esse menor impacto se justifica pela participação dos demais usos finais de energia elétrica, como refrigerador, chuveiro elétrico, eventuais aparelhos de ar-condicionado, entre outros que não foram substituídos neste programa utilizado como exemplo. Outro fator impactante na demanda elétrica é o hábito de uso dos equipamentos. Para esta análise tentou-se, através de pesquisa de campo, identificar o comportamento dos moradores em relação ao uso dos equipamentos como descrito na seção seguinte.

3.2- Estimativa do Consumo dos Equipamentos Contemplados nos Programas.

A estimativa de carga demandada pelos usos finais contemplados, como lâmpadas, refrigeradores e chuveiros elétricos, baseia-se nos dados dos equipamentos existentes e substituídos, além da medição do tempo de uso destes.

Para identificar a posse e os hábitos de consumo da comunidade contemplada pelos programas de eficiência energética, recomenda-se a realização de uma pesquisa de campo antes da substituição dos equipamentos, bem como uma nova pesquisa após as implementações de melhorias propostas pelo Programa. Essa informação é importante, pois permitirá avaliar se houve mudança significativa nos padrões de comportamento da população que possam ter interferido também nas medições realizadas.

3.2.1- Pesquisa de Campo ex-ante e ex-post

A pesquisa da posse de equipamentos e hábitos de uso em um subconjunto do universo representado pelo total de domicílios permite a inferência através de métodos estatísticos de estimativas de economia de energia (consumo e demanda) com precisão e confiança característica das amostras. Assim, seguir os passos do método estatístico é fundamental para a confiabilidade dos resultados.

a. Definição da amostra

A metodologia de amostragem utilizada é baseada na metodologia descrita pelo Protocolo Internacional de Medição e Verificação de Desempenho – PIMVP (EVO, 2007). A amostra é selecionada de maneira aleatória, de maneira que cada unidade consumidora possui a mesma probabilidade de entrar na amostra.

A amostra é selecionada de uma população homogênea, sendo as unidades consumidoras consideradas residências exclusivamente (o setor público e comercial é descartado do universo). A precisão da amostra é de 10%. A precisão refere-se à margem de erro em torno da medida. Confiança superior de 90%. A confiança refere-se à probabilidade da estimativa falhar na margem de precisão.

Entre as dificuldades normalmente encontradas na aplicação da pesquisa destacam-se: cumprimento da amostragem, pois existem dificuldades em encontrar o consumidor e alguns ficam desconfiados de participar da pesquisa, e o pleno entendimento dos questionamentos feitos. Para minimizar essas dificuldades recomenda-se um intenso treinamento dos pesquisadores, além de respeito a amostras principal e secundária, pois isso permite o tratamento estatístico das informações coletadas.

3.2.2- Medição do Consumo Residencial de Energia Elétrica Decorrentes de Seus Usos Finais- Exemplo Iluminação da Cozinha (ex-ante e ex-post)

O uso final iluminação foi utilizado para ilustrar essa etapa da metodologia, onde se torna necessário medir o perfil de utilização dos equipamentos elétricos antes e depois de sua substituição por outro de maior eficiência quanto à utilização de energia elétrica.

O plano de medição e verificação (M&V) segue as seguintes considerações já adaptadas para a iluminação residencial:

- As lâmpadas estão ligadas em um mesmo nível de tensão.
- Não existem influências de outros usos de eletricidade no consumo das lâmpadas.
- Os períodos em que as lâmpadas operam são exatamente os medidos através dos *Loggers*.
- A maior utilização das lâmpadas na residência ocorre na cozinha.

a. Amostra ilustrativa e Tratamento dos Dados

Foram realizadas medições do tempo em que as lâmpadas ficaram ligadas em uma amostra de 18 domicílios para ilustrar os hábitos de uso da comunidade. Assim, durante 14 dias, sendo uma semana “antes” e uma semana “depois” das substituições das lâmpadas incandescentes de diferentes potências por fluorescentes compactas de 15W, foram realizadas medições do tempo de uso das lâmpadas.

Os dados foram descarregados através de um cabo com conexão USB para um computador e analisados através do Software SMARTware versão 2008. Para cada log referente ao conjunto de dados de cada medidor, foram: 1) depurados os dados dividindo os períodos de análise (26/07 – 02/08 e 03/08 – 09/08); e 2) atribuídas às respectivas potências das lâmpadas medidas em cada período (ex-ante e ex-post).

b. Resultados Auferidos

As curvas de carga considerando as médias para a semana toda, para os dias úteis e para os finais de semana são apresentadas, respectivamente, através da Figura 2.

Na análise ex-ante a carga média demandada a cada hora considerando a média semanal é de 0,53 kW hora, o que totaliza ao longo do dia 12,65 kW. Por outro lado, após as substituições das lâmpadas (análise ex-post) a

carga demandada da amostra ilustrativa considerando a média semanal a cada hora foi de 0,13 kW, o que totalizou uma demanda média diária de 3,13 kW. A redução foi de 75%.

Considerando a ponta de demanda, o que ocorreu em ambos os casos às 19:00 horas, a redução foi de 0,86 kW para 0,2 kW, resultando em uma diferença de 77%. A Tabela 3 ilustra os resultados contemplando a média semanal e dos dias úteis.

Tabela 3: Resultados da análise da amostra medida: ex-ante e ex-post.

		Média semanal		Dias úteis	
		Demanda horária	Consumo diário de eletricidade	Demanda horária	Consumo diário de eletricidade
Ex-ante	Demanda média	0,53 kW	12,65 kWh	0,53 kW	12,91 kWh
	Ponta	19:00 - 0,86 kW	-	19:00 - 0,86 kW	-
Ex-post	Demanda média	0,13 kW	3,13 kWh	0,13 kW	3,17 kWh
	Ponta	19:00 - 0,2 kW	-	19:00 - 0,19 kW	-
Redução	Demanda média	0,4 kW	9,52 kWh	0,4 kW	9,74 kWh
	%	75%	75%	75%	75%
	Ponta	0,66 kW	-	0,67 kW	-
	%	77%	-	78%	-

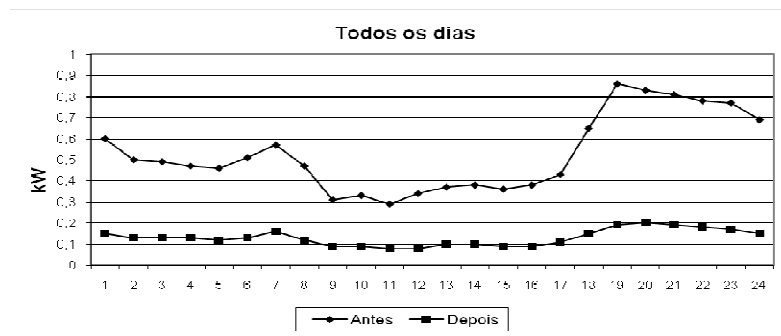


Figura 2: Curvas de carga: média da semana

4.0 - CONCLUSÕES

Os programas de eficiência energética adotados no Brasil geralmente incluem melhorias na rede, instalação ou adequação de padrão de medição, reformas elétricas nas instalações internas dos domicílios pré-selecionados e a substituição de equipamentos elétricos empregados nos principais usos finais de energia elétrica, a saber: refrigeração; chuveiros elétricos empregados para aquecimento de água para banho; iluminação, geralmente substituindo lâmpadas incandescentes por lâmpadas fluorescentes compactas. Programas de conscientização quanto ao uso racional, cuidados e importância da energia elétrica são também realizados.

A metodologia para o Monitoramento e Verificação apresentada inclui as seguintes atividades: análise das características elétricas da comunidade envolvida; instalação de medidores em transformadores pré-selecionados que atendem a comunidade residencial; pesquisa declarada de posse e hábitos de consumo residencial; medição do consumo residencial individual dos equipamentos elétricos que serão substituídos e finalizando, pesquisa de satisfação de usuários que foram contemplados no programa de eficiência energética.

A metodologia de Monitoramento e Verificação proposta para aferição de programas de eficiência energética apresenta aderência com os principais protocolos internacionais e nacionais, onde se destaca a atual recomendação da ANEEL para análise ex-post. Entretanto, algumas dificuldades na sua aplicação em comunidades carentes são verificadas, tais quais: a realização de pesquisa de campo junto aos consumidores, alocação de equipamentos de medição, sendo neste caso recomendável que a residência faça parte do programa e tenha a obrigatoriedade da salva-guarda dos equipamentos envolvidos; a freqüente necessidade de troca de transformadores, entre outras dificuldades identificadas.

Como oportunidade de aprimoramento dessa metodologia de Monitoramento e Verificação destaca-se a identificação dos tempos médios necessários para medir as etapas ex-ante e ex-post, bem como, o acompanhamento do programa ao longo da vida útil de suas medidas. Complementando, a metodologia também precisa equacionar ainda as questões de difícil acesso físico à comunidade local, o que impõe desafios de tempo e custos de pesquisa de campo e medições; a má qualidade dos dados existentes; e a prática disseminada de ligações irregulares nas comunidades carentes.

Apesar de todas as dificuldades verificadas, esforços devem ser adotados para estabelecer uma rotina de coleta e análise de dados para avaliar os impactos reais dos programas de eficiência energética e suas contribuições efetivas na demanda local. A melhoria contínua e a coleta sistematizada dessas informações ajudarão a melhor avaliar os custos e benefícios desses programas, o que permitirá uma maior valorização e implementação das práticas de eficiência energética como uma alternativa real para contribuir ao equilíbrio entre a demanda e a oferta de energia.

5.0 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

(1) EVO – Efficiency Valuation Organization. International Performance Measurement and Verification Protocol: Concepts and Options for Determining Energy and Water Savings. Volume 1. April 2007. Disponível em: <http://www.evo-world.org> . Acessado em 23/04/2008.

(2) DENT INSTRUMENTS. **TOU** SMARTlogger & SMARTware Software: Operator's Manual. Bend: Dent Instruments, 2006. Disponível em: www.dentinstruments.com/documents/SMARTWARE2006Manual.pdf. Acesso em: 22/7/2008.