

Projeto de Eficiência Energética na Aldeia Indígena de Apucarantina

Jamilton W. Lobo e Valério J. Novak

Resumo

O projeto Eficiência Energética na Aldeia de Apucarantina foi desenvolvido em atendimento ao Programa de Eficiência Energética da Copel Distribuição S.A., visando a efficientização energética em unidades consumidoras localizadas no Estado Paraná, mais precisamente na cidade de Tamarana. O projeto foi desenvolvido seguindo os requisitos estabelecidos pela resolução Normativa nº 300 de 12 de fevereiro de 2008 da Agência Nacional de Energia Elétrica - Aneel, contemplando a regularização das instalações elétricas internas das residências e também substituindo lâmpadas incandescentes e chuveiros convencionais de elevada potência elétrica por lâmpadas fluorescentes compactas e chuveiros elétricos econômicos instalados em conjunto com os equipamentos chamados de recuperadores de calor. Os resultados esperados do projeto foram comprovados através de medições de energia realizadas antes e após as medidas de eficiência energética.

Palavras-Chave

Aldeia Indígena, Conservação de Energia, Eficiência Energética.

1. INTRODUÇÃO

A eminente escassez mundial da disponibilidade de energia aumenta a importância de investimentos envolvendo ações de eficiência energética em todos os segmentos da sociedade, tornando essencial o aprofundamento no tema da utilização da energia.

No Brasil, por exigência legal, empresas concessionárias ou permissionárias do serviço público de distribuição de energia elétrica devem aplicar um percentual da sua receita em projetos de eficiência energética [1].

Em atendimento a essa obrigação legal, a COPEL Distribuição S.A. realizou o Projeto de Eficiência Energética na Aldeia Indígena de Apucarantina com o propósito de iniciar um importante trabalho de conservação de energia neste seguimento da sociedade, buscando inclusive a conscientização da população indígena para o uso racional e seguro da eletricidade.

O projeto teve como objetivo específico executar ações de eficiência energética em unidades consumidoras indígenas buscando a redução do consumo de energia elétrica, melhorando inclusive as condições de segurança e conforto desta população com a utilização da eletricidade.

Os esforços do projeto foram direcionados em atendimento as necessidades específicas da comunidade no assunto energia elétrica, porém a influência e a repercussão das ações tomadas de conservação de energia dentro da comunidade foram tão positivas, que se notou melhorias em necessidades básicas como a auto-estima e o conforto, alcançando também um excelente resultado social.

As principais ações do projeto foram à regularização de instalações elétricas internas das residências que possuíam condições de insegurança e perdas elétricas, substituições de lâmpadas incandescentes por fluorescentes compactas e chuveiros elétricos convencionais por tecnologia mais eficiente (recuperador de calor).

A implementação do projeto ocorreu entre os meses de Março de 2009 a Junho de 2010 e obteve como resultado técnico à redução de demanda na ponta de 138,03 kW e economia de energia de 164,06 MWh /ano. A tabela I demonstra o resumo do projeto.

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.

J. W. Lobo e V. J. Novak trabalham na Copel Distribuição S.A. (e-mails: jamilton.lobo@copel.com; valerio.novak@copel.com).

Tabela I. Quadro resumo do projeto de eficiência energética

Quadro resumo do projeto	
Título do projeto	Eficiência Energética – Aldeia Apucarantina
Concessionária	Copel Distribuição S.A.
Contratado	Rewatt. – Industria e Comércio de Recicladores de Energia e HT Engenharia Elétrica Ltda.
Cliente	314 residências localizadas na Aldeia Indígena de Apucarantina / Tamarana - PR.
Valor investido	R\$ 448.148,40.
Modalidade	Baixa tensão, realizado com recursos não reembolsáveis.
Tipo	Atendimento a comunidades de baixo poder aquisitivo.

2. ELABORAÇÃO DO TRABALHO

1.1. DESCRIÇÃO E DETALHAMENTO

A Companhia Paranaense de Energia - COPEL visando minimizar as diferenças de oportunidades e de reduzir a pobreza ainda presente na vida de indígenas paranaenses, desenvolveu o Projeto de Eficiência Energética na Comunidade Indígena de Apucarantina, a fim de reduzir o consumo de energia elétrica em conjunto com o aumento de conforto na utilização da energia elétrica pelos usuários.

Reconhecendo o diferencial cultural existente entre os indígenas e a equipe de execução do projeto buscou inicialmente a integração com a comunidade por meio de reuniões e visitas, entendendo assim a vida, os costumes locais e a realidade existente naquele local.

A partir de um conhecimento deste cenário, iniciou-se a etapa de levantamento de campo, ou seja, a realização de visita técnica em 314 casas da comunidade com a presença de um interlocutor, do idioma Kaingang, objetivando o preenchimento de um formulário específico mapeando a realidade da comunidade.

Após todos os dados dos levantamentos catalogados e a elaboração de um mapa localizando as casas da Aldeia, partiu-se para a elaboração dos projetos elétricos de acordo com normas e regulamentações técnicas aplicáveis baseados no levantamento cadastral e técnico. Assim criaram-se três modelos de projetos elétricos, onde cada respectiva lista de material recebeu a denominação de “kit’s 1, 2 e 3” de instalação, sendo “kit 1” para residências pequenas de área aproximadamente 40 m², “kit 2” para residências médias de área aproximadamente 55 m² e “kit 3” para residências maiores. Dessa forma, 189 residências em condições precárias de instalação elétrica foram selecionadas e classificadas em um dos três modelos de projetos com base em sua área construída e condições técnicas.

Enfim, com posse do mapeamento da aldeia, a relação das casas contempladas e os materiais necessários para cada “kit” de instalação a equipe contratada pela COPEL executou a regularização de 189 instalações elétricas internas das residências, gerando formulários (boletins de medição) relatando os materiais empregados facilitando a fiscalização pela Concessionária.

Por solicitação da equipe do projeto, foram atendidas pelo Programa Luz Para Todas 25 residências que necessitavam extensão de rede inclusive com a instalação da entrada de energia (padrão de entrada).

Foram instaladas pelas ações do projeto 1.735 lâmpadas fluorescentes compactas nas potências de 25 e 15 W em conjunto com outras ações do projeto.

Devido à constatação do levantamento técnico que apontou que as estruturas das residências indígenas na sua grande maioria podem não suportariam o peso do reservatório de água do equipamento solar, este então foi substituído por outro que também já estava previsto no projeto, ou seja, o recuperador de calor da água do banho, assim 204 residências receberam este benefício.

De forma resumida as principais etapas para o desenvolvimento do projeto foram:

- Reuniões iniciais com as comunidades indígenas, Ministério Público e representante da Funai;
- Levantamento técnico preliminar e elaboração de projetos elétricos tipos;
- Reuniões com as comunidades indígenas, informando as diretrizes do projeto;
- Contratação dos serviços e compra dos materiais (processos licitatórios);
- Medição e Verificação (antes);
- Execução do Projeto;
- Medição e Verificação (após);
- Resultados e Relatórios.

1.2. AVALIAÇÃO

A avaliação do projeto está de acordo com a opção “A” do Protocolo Internacional de Medição e Verificação de Performance (PIMVP) [2]. Inicialmente foi definida uma amostragem para medição de 70 pontos de iluminação e 20 sistemas de aquecimento de água para banho, antes e após a eficiência energética, conforme NBR 5426 (regime severo, nível I) [3].

Antes da substituição dos equipamentos foram realizadas as medições elétricas das condições iniciais do projeto. Sendo que após a eficiência energética realizou-se nova medição de forma a verificar a energia economizada (MWh/ano) e a redução de demanda em horário de ponta (kW).

Desta forma, foram identificados os benefícios da amostragem e estes resultados foram expandidos para todo o universo do projeto.

Na Tabela II são apresentadas as amostragens definidas para o projeto. Com base nos dados obtidos, foi possível encontrar a economia de energia (MWh/ano) e a redução de demanda na ponta (kW) proporcionada pelo projeto através do monitoramento da demanda ativa e a estimativa (com dados reais) das horas de funcionamento no ano.

Tabela II. Definição da amostragem para medição e verificação

Equipamentos antes da eficiência energética	Equipamentos após eficiência energética	Quantidade total	Amostragem realizada
Lâmpada incandescente 60W	Lâmpada fluorescente compacta 15W	1.171	50
Lâmpada incandescente 100W	Lâmpada fluorescente compacta 25W	495	20
Chuveiro elétrico convencional	Sistema recuperador de calor	204	20
Total da amostragem realizada			90

1.3. ABRANGÊNCIA

O Projeto foi realizado na área de concessão da Companhia Paranaense de Energia – COPEL, especificamente na área indígena de Apucarantina no município de Tamarana/PR (próximo a Londrina) de etnia kaingang, realizando a regularização das instalações elétricas internas em 189 casas, a instalação de 204 recuperadores de calor e de 1735 lâmpadas fluorescentes compactas.

Acesso: a 380 km de Curitiba, por asfalto pela BR 277 e 376, depois 41 km pela PR 445 até Tamarana, ainda sendo necessário seguir mais 25 km por estrada de pedras irregulares.

1.4. METAS E BENEFÍCIOS

Os valores de energia economizada e a redução de demanda na ponta do projeto, tanto os previstos no inicialmente no projeto quanto os verificados em campo com os resultados das medições e verificações estão detalhados na Tabela III.

Tabela III. Metas previstas e realizadas no âmbito do projeto.

Metas previstas e realizadas do projeto		
Item	Metas previstas	Metas realizadas
Energia economizada (MWh/ano)	303,28	164,06
Redução de demanda na ponta (kW)	191,13	138,03
Relação custo benefício – RCB	0,75	0,60

Obs. Previsto R\$ 987.918,26, sendo realizado R\$ 448.148,40.

1.5. METODOLOGIA DE CÁLCULO DAS METAS

Foram adotados os procedimentos estabelecidos pelo Manual para Elaboração do Programa de Eficiência Energética [1]. Custos evitados de demanda e energia estão de acordo com a Resolução Aneel nº 839, de 23 de junho de 2009, para fator de carga 70%. Para os cálculos, foram adotadas as seguintes premissas:

- Taxa de desconto, $i = 8\%$ a.a.
- Custo unitário de perdas de potência, $CED = 498,20$ R\$/kW
- Custo unitário de perdas de energia, $CEE = 135,59$ R\$/MWh

1.6. SISTEMA DE ILUMINAÇÃO

Na Tabela IV são apresentados os tipos de equipamentos que foram instalados nas residências, bem como suas quantidades previstas e realizadas.

Tabela IV. Metas físicas para o sistema de iluminação

Metas físicas para o sistema de iluminação		
Especificação	Quantidade prevista	Quantidade realizada
Lâmpada fluorescente compacta 15W	524	1240
Lâmpada fluorescente compacta 25W	1090	495
Total iluminação	1614	1735

As metas previstas e realizadas, referentes à eficiência no sistema de iluminação da Aldeia Indígena de Apucarantina, são apresentadas na Tabela V.

Tabela V. Metas previstas e realizadas para o sistema de iluminação

Metas previstas e realizadas para o sistema de iluminação		
Item	Metas previstas	Metas realizadas
Energia economizada (MWh/ano)	57,52	49,14
Redução de demanda na ponta (kW)	51,07	42,59
Relação custo benefício – RCB	1,70	1,24

1.7. SISTEMA DE AQUECIMENTO DE ÁGUA PARA BANHO

A Tabela VI são apresentados os tipos de equipamentos instalados na Aldeia Indígena de Apucarantina,, bem como suas quantidades previstas e realizadas.

Tabela VI. Metas físicas para o sistema de aquecimento de água para banho

Metas físicas para o sistema de aquecimento de água para banho		
Especificação	Quantidade prevista	Quantidade realizada
Sistema recuperador de calor para banho	176	204
Sistema de aquecimento Solar	120	0
Total aquecimento de água para banho	296	204

As metas previstas e realizadas, referentes à eficiência no sistema de aquecimento de água para banho na Aldeia Indígena de Apucarantina, são apresentadas nas Tabelas VII e VIII.

Tabela VII. Metas previstas e realizadas para o sistema de aquecimento de água para banho – Recuperador de calor

Metas previstas e realizadas para o sistema de aquecimento de água para banho		
Item	Metas previstas	Metas realizadas
Energia economizada (MWh/ano)	121,58	114,92
Redução de demanda na ponta (kW)	66,62	95,44
Relação custo benefício – RCB	0,41	0,32

Tabela VIII. Metas previstas e realizadas para o sistema de aquecimento de água para banho – Sistema Aquecimento Solar

Metas previstas e realizadas para o sistema de aquecimento de água para banho		
Item	Metas previstas	Metas realizadas
Energia economizada (MWh/ano)	124,17	0
Redução de demanda na ponta (kW)	73,44	0
Relação custo benefício – RCB	0,64	0

1.8. REGULARIZAÇÃO DAS INSTALAÇÕES INTERNAS

Na Tabela VIX são apresentados as quantidades previstas e realizadas de regularizações das instalações elétricas na Aldeia Indígena de Apucarantina.

Tabela IX. Metas físicas para regularização das instalações elétricas

Metas físicas para o sistema de aquecimento de água para banho		
Especificação	Quantidade prevista	Quantidade realizada
Regularizações	213	204
Total aquecimento de água para banho	213	204

3. CONCLUSÕES

Os resultados obtidos, tanto técnicos como sociais foram satisfatórios, melhorando as perdas técnicas da eletricidade, reduzindo o consumo de energia, elevando a condição de segurança e sobretudo atingiu o objetivo de conscientização dos moradores da Aldeia indígena de Apucarantina sobre o uso racional e eficiente da energia Elétrica.

Em relação à questão ambiental os materiais retirados foram descartados corretamente conforme lei ambiental vigente.

Referências Bibliográficas

- [1] Agência Nacional de Energia Elétrica, “Manual para Elaboração do Programa de Eficiência Energética”, resolução Normativa nº 300 de 12 de fevereiro de 2008.
- [2] Efficiency Valuation Organization, “Protocolo Internacional de Medição e Verificação de Performance”, abril de 2007.
- [3] Associação Brasileira de Normas Técnicas, NBR 5426 – Planos de amostragem e procedimentos na inspeção por atributos, janeiro 1985.