

Eficientização Energética em Sistemas de Sinalização Semáforica – Araucária/PR

Jamilton W. Lobo e Fabio M. Borges

Resumo

O projeto consistiu na substituição de 615 lâmpadas incandescentes com potência de 100 W, ora utilizados nos sistemas veiculares e de pedestre, por lâmpadas desenvolvidas com tecnologia de LEDs, com potências de 9 W, 8 W e 6 W, com vida útil superior as lâmpadas incandescentes convencionais, obtendo-se uma maior eficiência energética e também a diminuição dos elevados custos de manutenção dos sistemas convencionais.

Palavras-Chave

COPEL, Eficiência Energética, LED, Programa de Eficiência Energética, Termo de Cooperação Técnica.

1. INTRODUÇÃO

O projeto foi executado na cidade de Araucária no período de agosto a dezembro de 2010, e foi elaborado baseado em levantamento realizado junto às áreas responsáveis pelo faturamento semafórico na Copel, onde foi verificado que o município de Araucária possuía semáforos dos Tipos I, T e duplo em quantidade suficiente para assegurar uma relação custo benefício inferior a 0,8 conforme metodologia Aneel. O projeto atendeu os objetivos iniciais que era diminuir o consumo e reduzir a demanda no horário de ponta, conseguindo uma economia de energia superior a 90% e uma relação custo benefício de 0,51.

Na Tabela I, apresentamos um resumo do projeto do PEE.

Tabela I. Quadro resumo do projeto de EE.

Quadro resumo do projeto	
Título do projeto	EFICIENTIZAÇÃO ENERGÉTICA DO SISTEMA DE SINALIZAÇÃO SEMAFÓRIA DE ARAUCÁRIA
Concessionária	Copel Distribuição S.A.
Cliente	Município de Araucária, localizado no primeiro planalto paranaense, ocupa uma área de 460,85 km ² , situa-se a 857 m acima do nível do mar. Situada às margens do Rio Iguaçu, é cortada pela BR-476, a Rodovia do Xisto, importante via de interligação da Região Sudoeste do País. Está situada a 27 km do centro de Curitiba A população contabilizada em 2010 é de 119.207 habitantes.
Valor investido	R\$ 200.237,99
Modalidade	Termo de Cooperação Técnica - a realização do projeto foi com recursos não reembolsáveis.
Tipo	Poder Público – sem fins lucrativos

2. ELABORAÇÃO DO TRABALHO

O objetivo do projeto foi realizar a eficientezação energética do sistema de sinalização semafórica através da substituição de 615 lâmpadas incandescentes nos semáforos por 615 lâmpadas utilizando tecnologia LED, o qual foi alcançado através da celebração de um Termo de Cooperação Técnica, ficando o município responsável pela compra de materiais, contratação de mão de obra para instalação e descarte de matérias. Em contrapartida a Copel ficou responsável pelo repasse de verbas e realizou a medição e verificação do projeto.

O projeto foi desenvolvido através das seguintes etapas:

Este trabalho foi desenvolvido no âmbito do Programa de Eficiência Energética regulado pela ANEEL.

J.W.Lobo e F. M. Borges trabalham na Copel Distribuição S.A. (e-mail: jamilton.lobo@copel.com ; fabio.borges@copel.com)

- Reunião de apresentação do projeto;
- Concordância em realizar o projeto por parte do município;
- Anuência do Sr Governador para celebração do Termo de Cooperação Técnica(TCT);
- Assinatura do termo de Cooperação Técnica;
- Medição inicial do consumo;
- Aquisição de materiais e contratação dos serviços de mão obra instalação e descarte de materiais;
- Execução do projeto;
- Medição final do consumo;
- Avaliação e elaboração de relatório final;
- Auditoria contábil e financeira.

SISTEMA DE ILUMINAÇÃO

Nesta seção será detalhado o projeto do sistema de Iluminação.

SUBSTITUIÇÕES PREVISTAS DO SISTEMA DE ILUMINAÇÃO

Tabela II. Quadro resumo do sistema de iluminação proposto.

Tipo semáforo	Iluminação						
	Lâmpadas Atuais				Lâmpadas Propostas		
	Tipo	cor	Potência	Qtde	Tipo	Potência	Qtde
I	Incandescente	vermelho	100 W	121	Led	15 W	121
		amarelo	100 W	121		15 W	121
		verde	100 W	121		15 W	121
T	Incandescente	vermelho	100 W	23	Led	15 W	23
		vermelho	100 W	23		15 W	23
		amarelo	100 W	23		15 W	23
		verde	100 W	23		15 W	23
Pedestre	Incandescente	vermelho	100 W	80	Led	60 W	80
		verde	100 W	80		60 W	80
			Sub-total	615		Sub-total	615

METAS PREVISTAS DO SISTEMA DE ILUMINAÇÃO

O projeto foi concebido definindo algumas condições de contorno, relacionadas a custo unitário do material, custo da mão de obra de instalação e potência dos módulos a LED, que deveriam ser respeitadas pelo município na execução do projeto . Nos semáforos veiculares as lâmpadas incandescentes de 100 W seriam trocadas por módulos a LEDs de no máximo 15 W, e nos semáforos de pedestre as lâmpadas incandescentes de 60 W seriam trocadas por módulos a LED de no máximo 8 W.

Baseado na metodologia de calculo de Energia Economizada, EE, e Redução de Demanda na Ponta, RDP, bem como a metodologia de calculo do RCB, elaborados pela ANEEL [1], a tabela III apresenta as metas propostas.

Tabela III. Quadro de resumo das metas do sistema de Iluminação.

Iluminação		
Energia Economizada	(MWh/ano)	151,80
Redução de Demanda na Ponta	(kW)	17,37
Relação Custo Benefício		0,69

Medição e Verificação do Sistema de Iluminação

Para o sistema de iluminação a medição foi realizada por sistema de amostragem de forma instantânea. A amostragem respeitou a NBR 5426 [2], regime de inspeção severa, nível I.

Tabela IV. Quadro de amostragem do sistema de Iluminação.

Tipo de Semáforo	Tamanho da Amostra (NBR 5426, regime de inspeção severa, nível I)	Quantidade de semáforos
SISTEMA ANTIGO		
Tipo I	8	121
Tipo T	3	23
Tipo pedestre	5	80
SISTEMA PROPOSTO		
Tipo I	8	121
Tipo T	3	23
Tipo pedestre	5	80

As medições foram executadas de acordo com a opção “A” do Protocolo Internacional para medição e Verificação de Performance – PIMVP. Através de medição e verificação, antes e depois em uma amostragem de 16 unidades semaforicas.

Antes da substituição das lâmpadas foram realizadas a medição e verificação inicial. Após a efficientização, uma nova medição foi realizada de forma a verificar a energia economizada (kWh) e a redução de demanda no horário de ponta (kW), foi então identificado os benefícios das trocas das lâmpadas e os resultados foram extrapolados para todo o universo do projeto.

Na tabela de amostragem de M&V (acima), encontram-se as quantidades de semáforos que foram avaliados com a medição da sua demanda (potência ativa - W) e a partir da determinação das horas de funcionamento (estimado com base em dados reais), foi possível calcular o consumo ativo (kWh) e demais grandezas necessárias.

METAS REALIZADAS DO SISTEMA DE ILUMINAÇÃO

No período de execução foi verificado que as lâmpadas incandescentes existentes no parque semaforico do município eram todas na potência de 100 W, esse fato associado à uma decisão da equipe técnica da prefeitura de Araucária que preferiu instalar módulos a LEDs nas potências de 9 W, 8 W e 6 W e ao desconto conseguido no preço dos materiais e serviços em decorrência de processo licitatório, acarretaram melhorias da relação custo benefício do projeto que variou de 0,69 para 0,51 e sensível incremento na energia economizada que passou de 151,8 (MWh/ano) para 183,85 (MWh/ano).

Baseado na metodologia de calculo de Energia Economizada, EE, e Redução de Demanda na Ponta, RDP, bem como a metodologia de calculo do RCB, elaborados pela ANEEL [1], a tabela V apresenta as metas realizadas.

Tabela V. Quadro de resumo das metas do sistema de Iluminação.

		Iluminação
Energia Economizada	(MWh/ano)	183,85
Redução de Demanda na Ponta	(kW)	21,03
Relação Custo Benefício		0,51

3. CONCLUSÕES

Diante dos resultados verificados na execução do projeto, podemos concluir que o emprego de lâmpadas utilizando tecnologia a LED em substituição as lâmpadas incandescentes nos semáforos, é uma alternativa economicamente viável e de rápida execução, sem impacto ambiental, trazendo vantagens ao município, pois o uso de lâmpadas a LED, devido à sua vida útil, reduz de forma sensível às intervenções de manutenção convencionais, reduzindo conseqüentemente os altos custos com serviços especializados, veículos e equipamentos especiais, bem como os transtornos provocados por deficiências e paralisações do sistema de sinalização de transito.

4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Relatórios Técnicos:

- [1] Agência Nacional de Energia Elétrica, “Manual para Elaboração do Programa de Eficiência Energética”, resolução Normativa nº 300 de 12 de fevereiro de 2008.

Normas:

- [2] Associação Brasileira de Normas Técnicas, NBR 5426 - Planos de amostragem e procedimentos na inspeção por atributos, Janeiro 1985.