



**Eficientização do Sistema de Iluminação do Prédio da  
Assembléia Legislativa do Estado - RS**

**Arq. Ingrid Utz Melere**

**Eletrotécnico: Francisco Evaristo Gomes**

**Companhia Estadual de Energia Elétrica – CEEE**

ingridm@ceee.com.br

franciscog@ceee.com.br

**RESUMO**

A área de concessão da CEEE hoje, é responsável pela Distribuição de energia elétrica na região Sul-Sudeste do Estado, compreendendo a região metropolitana de Porto Alegre, o litoral e o extremo sul. Atende 72 municípios abrangendo uma área de 73.627 km<sup>2</sup>, o que corresponde a 32% do mercado consumidor do Estado.

A CEEE através do seu Programa de Eficiência Energética, desde o primeiro ciclo investe grande parte do seu percentual em projetos beneficiando os prédios públicos, por acreditar que dessa maneira a sociedade de um modo geral sai ganhando, pois além de diminuir sensivelmente o consumo, mostra aos funcionários e a população que necessita desses serviços a identificarem a preocupação dos órgãos envolvidos a combaterem o desperdício de energia elétrica. É feita uma divulgação inicialmente com uma placa de obra em frente ao prédio, cartazes explicando o que está sendo feito e palestras sobre o assunto, com distribuição de folder's explicativos.

Na sua área, a CEEE possui 6.137 prédios públicos, com um consumo de 229.797 MWh.

A primeira etapa realizamos a efficientização no sistema de iluminação, que no transcorrer do projeto já surgem os primeiros resultados, redução dos consumo, com uma sensível melhora nas condições da iluminação no campo de trabalho, e satisfação do funcionário.

## **PALAVRAS CHAVE**

Iluminação, Efficientização, Prédio Público, Assembléia

## **INTRODUÇÃO**

O prédio da Assembléia Legislativa do Estado, denominado Palácio Farroupilha, possui 12 andares, onde no primeiro andar localiza-se locais de eventos, plenário e auditório.

Nos demais pavimentos estão distribuídas as salas das comissões técnicas permanentes e os gabinetes dos deputados onde são atendidos eleitores, profissionais, trabalhadores, dirigentes sindicais e lideranças de entidades representativas que desejam opinar sobre projetos em tramitação.

O projeto tem os seguintes objetivos principais:

- Diminuir o consumo de energia elétrica, através da otimização e o combate ao desperdício de energia elétrica;
- Prever que esse projeto seja um multiplicador, através dos funcionários e da população que procura atendimento nesse prédio, principalmente por ser um órgão público;
- Analisar o enquadramento tarifário desse prédio;
- Proteger , o meio ambiente, aonde cada watt que conseguimos economizar, estaremos protegendo a natureza, evitando desmatamentos, inundações efeito estufa, etc..

## **DESENVOLVIMENTO**

O projeto foi desenvolvido no sentido de promover o uso racional e eficiente de energia elétrica no prédio da Assembléia Legislativa.

O sistema de iluminação era composto por lâmpadas fluorescentes de 40W, colocadas em luminárias tubulares, pintadas de preto e sem nenhum refletor, todas luminárias com reatores eletromagnéticos.

A seguir mostraremos a tabela das lâmpadas antes e após o projeto de eficiência.

Horas/mês de Funcionamento do Sistema	264
---------------------------------------	-----

SISTEMA ATUAL					
Tipo de Lâmpada	Fluorescentes 40	Fluorescentes 40	Fluorescentes 20	Fluorescentes 20	Incandescente 60
Quantidade	78	2518	49	20	147
Potência Lâmpada (W)	40	40	20	20	60
Potência Reator Magnético (W)	27	27	17	17	0
Potência Instalada (kW)	5,226	168,706	1,813	0,74	8,82
Energia Consumida (MWh/ano)	16,56	534,460608	5,743584	2,34432	27,94176
SISTEMA PROPOSTO					
Tipo de Lâmpada	Fluorescente RE 16	Fluorescente RE 32	Fluorescente RE 16	Fluorescente RE 32	Fluorescente Compacta 15
Quantidade	101	2401	49	20	147
Potência Lâmpada (W)	16	32	16	32	15
Potência Reator Magnético (W)	0	0	0	0	0
Potência Instalada (kW)	1,616	76,832	0,784	0,64	2,205
Energia Consumida (MWh/ano)	5,12	243,40	2,48	2,03	6,99
RESULTADOS ESPERADOS		TOTAL			
Redução de Potência (kW)	67,60	67,60			
Energia Conservada (MWh/ano)	214,14	214,14			
Economia (%)	36,48%	36,48%			
Benefício Mensal após implantação energia (KWh/mês)	17845,21				
Benefício Mensal após implantação Demanda	67,60				
Tarifa Média de Energia Elétrica (TMEE)					
Tarifa Média de Demanda					

## Avaliação Econômica de Projetos - RCB

<b>CTE - Custo total dos equipamentos</b>	<b>Economia Mês (MWh)</b>	<b>Economia Ano (MWh)</b>	i - taxa de juros ano  12%
<b>R\$ 174.156,73</b>	<b>17,85</b>	<b>214,14</b>	
<b>CT - Custo Total do Projeto</b>	<b>Demanda Economizada (kW)</b>		
<b>R\$ 220.365,28</b>	<b>67,60</b>		

### Investimento anualizado para cada tipo de equipamento - CA equip total:

TOTAL	CA equip		n	CE		CPE	FRC
	79%	R\$		R\$	R\$		
		<b>37.863,95</b>		<b>174.156,73</b>	<b>220.365,28</b>		
Luminária 2x32W Sobrepor	50%	R\$ 20.598,89	15	R\$ 110.877,42	R\$ 140.296,24	0,1468	
Luminária 2x32W Embutir	1%	R\$ 383,77	15	R\$ 2.065,70	R\$ 2.613,79	0,1468	
Luminária 2x16W Sobrepor	2%	R\$ 1.595,43	6	R\$ 5.184,00	R\$ 6.559,46	0,2432	
Lâmpada 32W	9%	R\$ 3.823,09	15	R\$ 20.578,50	R\$ 26.038,54	0,1468	
Lâmpada 16W	1%	R\$ 751,19	2,36	R\$ 1.161,00	R\$ 1.469,05	0,5113	
Lâmpada 15W	0%	R\$ -	2,52	R\$ -	R\$ -	0,4830	
Reator Eletrônico 2x32W	1%	R\$ 870,56	2,36	R\$ 1.345,50	R\$ 1.702,50	0,5113	
Reator Eletrônico 2x16W	14%	R\$ 9.246,53	6	R\$ 30.044,61	R\$ 38.016,27	0,2432	
Cabo Paralelo 300V, 2x1,5mm	0%	R\$ 230,82	6	R\$ 750,00	R\$ 949,00	0,2432	
Fio 1,5	1%	R\$ 304,92	20	R\$ 1.800,00	R\$ 2.277,59	0,1339	
Suporte - 290 mm x 4,8mm	0%	R\$ 15,25	20	R\$ 90,00	R\$ 113,88	0,1339	
Parafuso Oco 45mm x 0,9mm c/	0%	R\$ 43,51	21	R\$ 260,00	R\$ 328,99	0,1322	

### Cálculo dos Benefícios

FC (%)	A4			
	2,3 a 25 kV			
	R\$/MWh/ano	R\$/kW	Y	RCB
65	R\$ 118,62	406,05	R\$ 52.848,74	<b>0,72</b>

Com uma avaliação econômica mostrada abaixo:

Com o seguinte Cálculo de Metas:

USO TOTAL	Energia Economizada (MWh/ano)	Demanda Retirada (kW)	Custos (R\$)
Iluminação	214,14	67,60	R\$ 220.365,28

As características técnicas dos equipamentos são as seguintes:

#### Lâmpadas Fluorescentes

Lâmpada fluorescentes 16W, 32W fluxo luminoso mínimo 1200 lumens 2700 lúmens respectivamente, com índice de reprodução de cores mínimo de 80 a 89% e temperatura de cor de 4000 K.

#### Lâmpada Fluorescente Compacta

De 15W, com fluxo luminosos mínimo de 900 lúmens, índice de reprodução de cores 80 a 89%, temperatura de cor 2300 K, com Selo Procel.

#### Luminárias

Luminária para lâmpada fluorescente de 16 e 32W, possui aletas, de sobrepor, corpo em chapa de aço laminada a frio SAE 1010/1020, com pintura por processo eletrostático. Conjunto ótico com refletor facetado e recuperador em alumínio anodizado de altíssima pureza (99,85) e refletância, espessura mínima 0,3mm.

#### Reatores

Reator eletrônico 127V de partida rápida ou instantânea para lâmpadas fluorescentes 2 x 16W e 2 X 32W. Tolerância em relação a tensão de mais ou menos 10%. Fator de potência mínimo de 0,97 e fator de reator mínimo de 0,93. THD máximo de 15%. Fator de eficácia mínimo 2,80 para 16W e 1,40 para 32W. Proteção contra lâmpada desativada.

As luminárias foram homologadas pela CEEE e encontram-se disponíveis no site da Companhia.

## **CONCLUSÕES**

Conseguimos com esse projeto dar uma melhor qualidade de iluminação para os funcionários desenvolverem suas atividades, além de evitarmos o desperdício de energia elétrica.

Também pode ser visto através das fotos do antes e do depois como ficou um projeto limpo e eficiente.

O projeto conseguiu:

- Uma redução de 214,14 MWh/ano, muito significativa para o setor público, com uma redução do valor da conta;
- Redução do custo operacional;
- Redução do estoque, com a padronização do material;
- Melhoria sensível na qualidade da iluminação;
- Conscientização dos funcionários e público em geral.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Manual de Eficiência Energética da Agência Nacional de Energia Elétrica;  
Apostilas Eletrobrás;  
NBR 5413 – Iluminância de Interiores.

## FOTOS



**Sala Comissão Permanente, antes da efficientização.**



**Luminária tubular preta, ineficiente.**



**Gabinete com sistema de iluminação eficientizado**





**Sala comissão permanente, com sistema de iluminação eficientizada.**