

**Modalidade do trabalho:** Relatório técnico-científico  
**Evento:** V Mostra de Iniciação Científica Júnior

## **LUMINÁRIAS LEDS, CARACTERÍSTICAS ECONOMICAS PARA IMPLANTAÇÃO EM SISTEMAS FOTOVOLTAICOS<sup>1</sup>**

**Naira Marques Oliveira<sup>2</sup>, Vanessa Conrad<sup>3</sup>, Gabriel Silva De Chagas<sup>4</sup>, Fábio Bernardo Oliveira<sup>5</sup>.**

<sup>1</sup> Artigo de pesquisa dentro do Programa de Iniciação em Ciências, Matemática, Engenharias, Tecnologias Criativas e Letras -PICMEL, projeto

<sup>2</sup> Estudante do Ensino Médio da E.E.E.M. Paulo Freire, bolsista CNPq, naira-44@hotmail.com

<sup>3</sup> Estudante do Ensino Médio da E.E.E.M. Paulo Freire, bolsista CNPq, Conradvanessa15@gmail.com

<sup>4</sup> Estudante do Ensino Médio da E.E.E.M. Paulo Freire, bolsista CNPq, 92075084biel@gmail.com

<sup>5</sup> Professor orientador, licenciado para disciplinas profissionalizantes do ensino médio – eletricidade- professor de física da E.E.E.M. Paulo Freire, bolsista CNPq, fabio.bol@uol.com.br

### **Introdução**

Este trabalho faz uma abordagem sobre a variedade de luminárias LEDs atualmente ofertadas no mercado, e observa suas características e possibilidades de aplicação nos diferentes ambientes onde a atividade humana necessita iluminação artificial observando, principalmente, a sua viabilidade econômica.

Com isto pretende-se também optar pelo melhor sistema de luminárias, alimentadas por um sistema fotovoltaico, ter um melhor aproveitamento de energia deste, ao mesmo tempo, que produza o melhor efeito visual em uma determinada aplicação, qual seja, uma estrutura mecânica didática, tipo pórtico, montado por um outro grupo de pesquisa da UNIJUI.

A iluminação LED, é o que de mais eficiente existe em termos de iluminação artificial, comercialmente acessível. Sendo, no entanto muito recente sua oferta no mercado de iluminação, muitas dúvidas ainda pairam sobre sua aplicação, e mesmo a regulamentação das características mínimas a serem oferecidas ao consumidor ainda não foram feitas.

Portanto; é bem clara a importância de tal estudo e pesquisa, no atual momento energético e econômico que nossa sociedade se encontra.

### **Metodologia**

A pesquisa será feita, com levantamento de informações a partir da revista periódica mensal “Lumiere electric”, que informa e propõe debates sobre o tema da Iluminação artificial em todos os seus aspectos.

Nesta revista obtém-se uma visão geral das principais ofertas de luminária LEDs do país, analisando-se também, quais características, os anunciantes estão considerando competitivos.

A partir destas informações, ocorre o aprofundamento sobre as características das luminárias tipo LED, em sites e bibliografias especializadas, que o próprio periódico indica. Informados sobre as lâmpadas LEDs, os alunos bolsistas pesquisaram no comércio local e no comércio eletrônico, os preços praticados com as principais Lâmpadas utilizadas, tanto os

**Modalidade do trabalho:** Relatório técnico-científico  
**Evento:** V Mostra de Iniciação Científica Júnior

sistemas mais comuns como as fluorescentes, como com as LEDs.

Na sequência das atividades os alunos bolsistas aplicaram uma tabela de cálculos para avaliar a viabilidade econômica da tecnologia LED.

Como forma motivacional, para a leitura, foi feito, inicialmente, um estudo prático sobre LEDs, suas características, forma de ligação, conexão de terminais e soldagens, testes com uso de multímetros e conceitos básicos sobre circuitos elétricos, conforme mostra a Figura 1.



Figura 1. Fotografia mostrando o estudo das características, ligações e testes dos LEDs.

Em um próximo encontro os alunos tiveram alguns esclarecimentos iniciais sobre as características das luminárias LEDs e, a partir de uma pesquisa, completaram a Tabela 1.

Luminárias LEDs								
Fabricante	Modelo	Potencia (Watts)	Tensão de uso. (Volts)	Fluxo luminoso (Lúmens)	Eficiência luminosa	Vida útil (horas)	IRC Maior que	Local de uso
Brasil	Espiral	300W	100-277V	25800	86 Lm/W	50000	80	Residencia
Lorenzetti	espiral	44W	220V	6.400	86 Lm/W	25000	80	industria
Lumi center	LHT21	45W	100-250V	4300	95 Lm/W	25000	80	Industria
Avanti	Tubular T8hp	20W	100-230V	900lm	45 Lm/W	35000	80	Residencia
FLC	A60	10W	100-240V	810	81 Lm/W	25000	80	Residencia
Osram	Roblitz	95W	200-240V	7500	78 Lm/W	35000	80	Industria

Obs: IRC = Índice de Reprodução de Cores  
Fonte: Próprio autor

Tabela 1. Descrição geral de fabricantes e características das luminárias

**Modalidade do trabalho:** Relatório técnico-científico  
**Evento:** V Mostra de Iniciação Científica Júnior

Na sequência, os alunos bolsistas executaram, vários cálculos propostos na Tabela 2 visando comparar as várias possibilidades de substituição de lâmpadas mais eficientes (LEDs) por outras lâmpadas de menor tecnologia. Nestes casos, foram feitas exclusivamente, comparações com fluorescentes, devido ao domínio de mercado destas. A Tabela 2 mostra os procedimentos para o cálculo comparativo de amortização em lâmpadas mais eficientes.

I T E M			Sistema comum	Sistema mais Eficiente
	Tipos de lâmpada à comparar			
1	Número de lâmpadas			
2	Potencia de cada lâmpada (Watts)			
3	Preço por lâmpada (reais)			
4	Vida média útil (horas)			
5	Tempo de uso mensal (horas)	horas /dia X dias/mês		
6	Custo do KWH (reais)			
7	Custo do consumo mensal de energia elétrica (reais)	$\frac{1 \times 2 \times 5 \times 6}{1000}$		
8	Custo mensal de reposição de lâmpadas(reais)	$\frac{1 \times 3 \times 5}{4}$		
9	Custo mensal total (reais)		$7 + 8$	
<b>A</b>	<b>Economia mensal obtida com o sistema mais eficiente (reais)</b>			

Tabela 2. Custo da manutenção mensal de energia

A Tabela 3 ilustra os procedimentos necessários para o custo de investimentos.

I T E M			Sistema comum	Sistema mais eficiente
10	Custo das lâmpadas (reais)	$1 \times 3$		
11	Custo dos reatores			
12	Custo das luminárias			
13	Custo de outros acessórios			
14	Custo do projeto e instalação			
15	Investimento total	$10 + 11 + 12 + 13 + 14$		
<b>B</b>	<b>Custo a mais do investimento no sistema mais eficiente (reais)</b>			
<b>C</b>	<b>Custo do investimento unicamente no sistema mais eficiente</b>			

Obs : itens 11,12,13 e 14 são considerados apenas, se houver uma diferença significativa entre os dois sistemas.

Tabela 3. Custo de investimentos

Resultados e discussão

**Modalidade do trabalho:** Relatório técnico-científico  
**Evento:** V Mostra de Iniciação Científica Júnior

LED é um diodo que quando energizado emite luz visível. esta tecnologia revolucionou a forma de economizar luz, hoje é considerada a tecnologia mais econômica e sustentável que existe.

O LED emite muito mais luz consumindo muito menos energia do que outros tipos de lâmpadas, a economia de energia elétrica gerada por produtos LED chega até 60%.

É possível afirmar, que o LED é um semicondutor emissor de luz, no qual, a transformação de energia elétrica é feita na matéria, assim podemos dizer que é chamada de estado sólido, tecnologia muito utilizada em chips de computadores, no qual têm dimensões reduzidas. Por tanto podemos afirmar, que a transformação é diferente das que encontramos nas lâmpadas convencionais. Atualmente está disponível no mercado vários tipos de LEDs, de vários tamanhos, cores, brilho e intensidade.

Como resultados foram encontrados várias opções de luminárias LEDs para diferentes aplicações, em diferentes locais, sendo consideradas em todos os casos um ganho de eficiência energética em relação aos outros tipos de lâmpadas, que se traduz em economia mensal no custo de energia elétrica.

Os preços das luminárias e lâmpadas que são citados, são escolhidos de vendas na internet, e outros preços de vendas locais, sendo levado em conta o menor valor.

Os principais fatores que influem na competitividade da lâmpada LED, além da redução de seu preço, vêm a ser o tempo em que é utilizada determinada luminária e, também, o valor mais alto da tarifa de energia elétrica.

Este último fator, a tarifa de energia, encontra-se num valor bem significativo, infelizmente, para a sociedade, mas, por outro lado, torna o investimento em iluminação LED muito interessante, para todos os consumidores.

Esta situação eleva o nível de aproveitamento de energia elétrica, no segmento de iluminação, o que de certa forma favorece a sociedade como um todo, pois a oferta de energia elétrica pelo sistema nacional é algo que sempre gera dúvidas, se conseguirá suprir a demanda sempre crescente.

Os resultados mostrados na Tabela 4 e Tabela 5 mostram os principais comparativos de retorno de investimentos. Estes cálculos são para tarifas residenciais a partir de dados de uma concessionária da cidade de Panambi/RS. A conta de tarifação é de bandeira vermelha incluindo impostos e resultando em R\$ 0,79 por quilowatt-hora.

Comparação	Economia mensal com LED	Retorno do investimento:	
		Instalação nova ou troca na reposição	Substituição Simples,
Luminária fluorescente 2x 40W, com 2 Lâmpadas Led tubular T8, 20W cada...	R\$ 6,97	9,7 meses	14,9 meses
Lâmpada fluorescente compacta 11W, com lampada LED bolinha 6w	R\$ 0,69	11,6 meses	23, 2 meses
Lâmpada fluorescente compacta 20W, com lampada LED bolinha 10w	R\$ 1,32	9,1 meses	16,7 meses
Lâmpada fluorescente compacta 50 W, com refletor LED 30W	R\$ 2,68	9,3 meses	20,1 meses

Tabela 4. Uso de 150 horas mensais do sistema de iluminação

**Modalidade do trabalho:** Relatório técnico-científico  
**Evento:** V Mostra de Iniciação Científica Júnior

Comparação	Economia mensal com LED	Retorno do investimento:	
		Instalação nova ou troca na reposição	Substituição simples
Luminária fluorescente 2x 40W, com 2 Lâmpadas Led tubular T8, 20W cada...	R\$ 11,15	6,1 meses	9,3 meses
Lâmpada fluorescente compacta 11W, com lâmpada LED bolinha 6w	R\$ 1,12	7,1 meses	14,3 meses
Lâmpada fluorescente compacta 20W, com lâmpada LED bolinha 10w	R\$ 2,09	5,7 meses	10,5 meses
Lâmpada fluorescente compacta 50 w, com refletor LED 30W	R\$ 4,30	5,8 meses	12,5 meses

Tabela 5. Uso de 240 horas mensais do sistema de iluminação

Conclusão :

O trabalho que foi desenvolvido comprova diversos aspectos da urgência de aplicação das luminárias LEDs, tanto no sentido de economia, quanto no casamento mais apropriado com formas locais de fornecimento de energia, como a energia fotovoltaica,

Também se pode citar como vantagem desta tecnologia, o aspecto ambiental, com menor emissão de mercúrio, no instante do descarte das lâmpadas LEDs, em comparação com as fluorescentes.

Os cálculos mostrados neste trabalho servem como argumento e incentivo para os consumidores optarem pela reposição de lâmpadas LEDs a curto prazo obtendo como resultados uma nova tecnologia de iluminação a baixo custo.

Palavras chaves – Iluminação LED, equivalências entre lâmpadas, objeto educacional.

Agradecimentos

Os autores agradecem a FAPERGS através do Edital CAPES/FAPERGS Nº 03/2014 – PICMEL (Programa de Iniciação em Ciências, Matemática, Engenharias, Tecnologias Criativas e Letras -PICMEL) pelo suporte financeiro e a Unijuí pelos laboratórios.

Referências Bibliográficas

SCOPASA, Vicente. Artigo: História e futuro dos LEDs – 20 anos do LED branco. Revista Lumiere electric, editora lumiere, edição 202, página 88.

BOMILCAR, Alfredo; ROSADO, Rubens. Artigo: A regulamentação da lâmpada LED no brasil.

Revista Lumiere electric, editora lumiere, edição 202, página 92.

BOMILCAR, Alfredo; ROSADO, Rubens. Artigo: A regulamentação da lâmpada LED no brasil.

**Modalidade do trabalho:** Relatório técnico-científico

**Evento:** V Mostra de Iniciação Científica Júnior

Revista Lumiere electric, editora lumiere, edição 203, página 90.

FREITAS, Luciana; Artigo: Beleza urbana e eficiente. Revista Lumiere electric, editora lumiere, edição 204, página 39

ROSADO, Rubens. Artigo: Certificação de Lâmpadas LEDs. Revista Lumiere electric, editora lumiere, edição 204, página 74

ANHEL, E. L. ; OSINSKI C ; OSINSKI, G. ; RADONS, G. ; MEOTTI, J. M. ; RASIA, L. A. .

Montagem de um Protótipo Didático para Estudo de Fontes de Energia Solar. In: Salão do Conhecimento UNIJUI 2013, 2013, Ijuí-RS. Salão do Conhecimento. Ijuí-RS: Unijui, 2013. v. 1. p. 1-4.

<<http://www.osetoreletrico.com.br/web/component/content/article/58-artigos-e-materias-relacionadas/176-lampadas-e-leds.html>

> <http://www.avantled.com.br/2013/>