



## GUIA PARA UTILIZAÇÃO DA ATIVIDADE EXPERIMENTAL: USO DE CÉLULAS FOTOVOLTAICAS NO LABORATÓRIO DIDÁTICO

Curso: \_\_\_\_\_ Data: \_\_/\_\_/2018 Código Privado: (\_\_\_\_\_)  
Observação: O nome será substituído pelo código privado.

### INTRODUÇÃO

Nessa aula experimental estaremos realizando alguns experimentos que irão proporcionar conhecimentos sobre o efeito fotovoltaico, na transformação da luz em energia elétrica, através de células de silício em um painel fotovoltaico. As primeiras observações do efeito fotoelétrico remontam ao início do século XIX e a teoria que melhor explica o fenômeno foi esclarecida por Albert Einstein em 1905. A manifestação da quantização ocorre na excitação de elétrons, de modo a serem ejetados para a banda de valência do material, produzindo o que chamamos o efeito fotocondutor ou fotovoltaico (DEMMING, 2010).

O silício é um semicondutor que se comporta como isolante até que haja uma fonte de energia externa capaz de "dar um impulso" em seus elétrons da banda de valência para a banda de condução, produzindo corrente. Neste contexto, o coração de uma célula solar é a junção p-n, onde o semicondutor do tipo n (com elétrons livres) e o semicondutor p (com falta de elétrons, buracos) estabelecem uma ddp entre os terminais da célula. E, quando o silício absorve a luz (o efeito fotoelétrico interno), os pares elétron-furo produzem um campo elétrico da junção p-n, resultando em corrente elétrica.

As células fotovoltaicas comumente são produzidas por silício monocristalino, silício amorfo ou policristalino, conforme serão apresentadas nos seminários no final da disciplina. A fonte de energia utilizada nesse processo é a radiação solar, onde a energia luminosa é transformada em eletricidade. Por se tratar de aulas noturnas iremos utilizar a energia da luz artificial para a realização das atividades.

### I. ETAPA PREDIZER: TESTANDO SEUS CONHECIMENTOS SOBRE GERADOR FOTOVOLTAICO

1. O que você sabe sobre:

a) O efeito fotovoltaico, utilizado na geração de energia pelo painel.

---

---

b) Relacione a aplicação prática na engenharia:

---

---

c) Como ocorre as transformações de energia a ser realizadas (luminosa em eletricidade; eletricidade em mecânica):

---

---

2. Após responder as questões anteriores, agora descreva sobre a estrutura básica do gerador por células fotovoltaicas que está sendo utilizado nesta aula:

a) Potência máxima a ser gerada pelo painel: \_\_\_\_\_

b) Número de células fotovoltaicas que compõem o painel: \_\_\_\_\_

### II. ETAPA EXPERIMENTAÇÃO

**EXPERIMENTO 1: Transformação da luz de diferentes lâmpadas em energia elétrica.**

**ETAPA PREDIZER:**

- a) Qual das lâmpadas você acredita que será mais eficiente na conversão da luz em energia?
- b) Por quê? \_\_\_\_\_



**ETAPA OBSERVAÇÃO:**

- a) Com o experimento montado previamente pelo professor (conforme a figura ao lado), prenda as lâmpadas na haste do painel a uma altura inicial de 500mm do painel, sem inclinação da placa (sob as lâmpadas).
- b) Observe a intensidade luminosa da lâmpada (lm) e anote na tabela.
- c) Ajuste os medidores, o amperímetro (escala 200 mACC) e voltímetro (escala 20 VCC).
- d) Aceda as lâmpadas e observe se o disco está girando.
- e) Observe os medidores e anote os valores máximos observados.
- f) Calcule, para os valores de tensão e corrente observadas, a potência gerada para cada caso analisado.
- g) Repita o procedimento com lâmpadas fluorescentes;
- h) E com lâmpadas de LED.



CARACTERÍSTICAS DA LÂMPADA	MEDIR			CALCULAR	
	Intensidade luminosa (lm)	v (V)	i (A)	R (Ω)	P (W)
Incandescente 60W					
Fluorescente compacta de 14 W					
LED de 8,5W					

**ETAPA EXPLICAÇÃO:**

O que você respondeu na provisão foi coerente com o observado no experimento? Por quê?

---



---



---

## EXPERIMENTO 2: Transformação da luz de lâmpadas coloridas em energia elétrica.

### ETAPA PREDIÇÃO:

E se ao invés do tipo de lâmpadas fossem utilizadas lâmpadas coloridas (vermelhas, azuis e brancas), qual seria mais eficiente? Por quê?

---



---



---



### ETAPA OBSERVAÇÃO:

- No experimento ainda montado, com as lâmpadas na haste do painel a uma altura inicial de 500mm do painel, sem inclinação da placa (sob as lâmpadas).
- Observe a intensidade luminosa ( $lm$ ) de cada lâmpada, conforme indicação do fabricante e anote na tabela.
- Ajuste os medidores, o amperímetro (escala 200 mA CC) e voltímetro (escala 20 VCC).
- Aceda as lâmpadas e observe se o disco está girando.
- Observe os medidores e anote os valores máximos observados.
- Calcule, para os valores de tensão e corrente observadas, a resistência e potência gerada para cada caso analisado.
- Repita o procedimento com as demais lâmpadas, conforme a tabela.



CARACTERÍSTICAS DA LÂMPADA	MEDIR			CALCULAR	
	Intensidade luminosa ( $lm$ )	$v$ (V)	$i$ (A)	$R$ ( $\Omega$ )	$P$ (W)
2 Vermelha - 14W					
2 Branca 14 W					
Vermelha 26 W					
Azul 26 W					

### ETAPA EXPLICAÇÃO

O que você respondeu na previsão foi coerente com o observado no experimento? Por quê?

---



---



---

### PROBLEMATIZAÇÃO

1) Explique os resultados das atividades realizadas no experimento, relacionando os diferentes tipos de lâmpada em relação:

a) A eficiência luminosa;

---

---

---

b) Resistência;

---

---

---

c) Potência gerada em cada experimento:

---

---

---

2) Quais das variáveis formam mais significativas nesse resultado: Intensidade ou frequência da radiação incidente? Explique.

---

---

---

---

3) Explique qual a relação entre tipo de radiação emitida pela lâmpada versus ocorrência do efeito fotoelétrico?

---

---

---

---

4) O que você concluiu após a realização destes experimentos? Compare sua previsão inicial como o observado nos experimentos.

---

---

---

---