

## **Energia Solar e Efeito Fotovoltaico**

Nome: William Gabriel Schossler  
Cartão: 00265837

Porto Alegre, 01 de Novembro de 2017.

---

*Resumo:* Aproximadamente 90% dos mecanismos de coleta de energia solar utilizam o efeito fotovoltaico. Este importante fenômeno será aqui analisado através da perspectiva da animação disponível no endereço:

[https://phet.colorado.edu/pt\\_BR/simulation/legacy/photoelectric](https://phet.colorado.edu/pt_BR/simulation/legacy/photoelectric)

### **Introdução**

As células fotovoltaicas são as principais responsáveis pela coleta da energia solar, conhecer seu funcionamento é fundamental para entender um pouco melhor como podemos converter luz em energia elétrica e para isto, é necessário conhecer o efeito fotovoltaico. Primeiramente observado pelo físico francês Alexandre-Edmond Becquerel em 1839, este fenômeno é muitas vezes confundido pelo efeito fotoelétrico, uma vez que, a conceito principal é o mesmo em ambos os casos. Neste trabalho iremos utilizar uma animação do efeito fotoelétrico para ilustrar o efeito fotovoltaico.

### **Efeito Fotovoltaico x Efeito Fotoelétrico**

O efeito fotoelétrico é tão importante que rendeu ao físico alemão Albert Einstein seu prêmio Nobel em 1905, ele consiste na emissão de elétrons ao expor um material (geralmente metálico) à uma radiação eletromagnética de frequência específica. A ideia do efeito fotovoltaico é semelhante, nele um material semicondutor (o silício por exemplo) é exposto à radiação do espectro visível e com isto, os elétrons “se desprendem” da sua camada de valência, ficando livres para transitar no material.

A grande jogada da célula fotovoltaica é utilizar estes elétrons livres para criar uma corrente, o processo é o seguinte: Uma camada de silício combinada com um elemento de modo a criar uma carga positiva (geralmente é utilizado o fósforo) é posta entre outras duas camadas de silício negativamente carregado (o boro muitas vezes é utilizado), com isto é criado uma diferença de potencial entre as camadas. Quando a luz incide sobre o silício positivamente carregado, elétrons se desprendem e como consequência uma corrente elétrica é gerada. Através desta corrente elétrica a energia é coletada.

## Animação

Acesse o endereço [https://phet.colorado.edu/pt\\_BR/simulation/legacy/photoelectric](https://phet.colorado.edu/pt_BR/simulation/legacy/photoelectric) para fazer o download da animação, tenha certeza de ter instalado a máquina virtual “Java” em seu computador. Grande parte da animação está em português, logo não será um problema interagir com o conteúdo. Logo abaixo uma imagem da tela inicial.

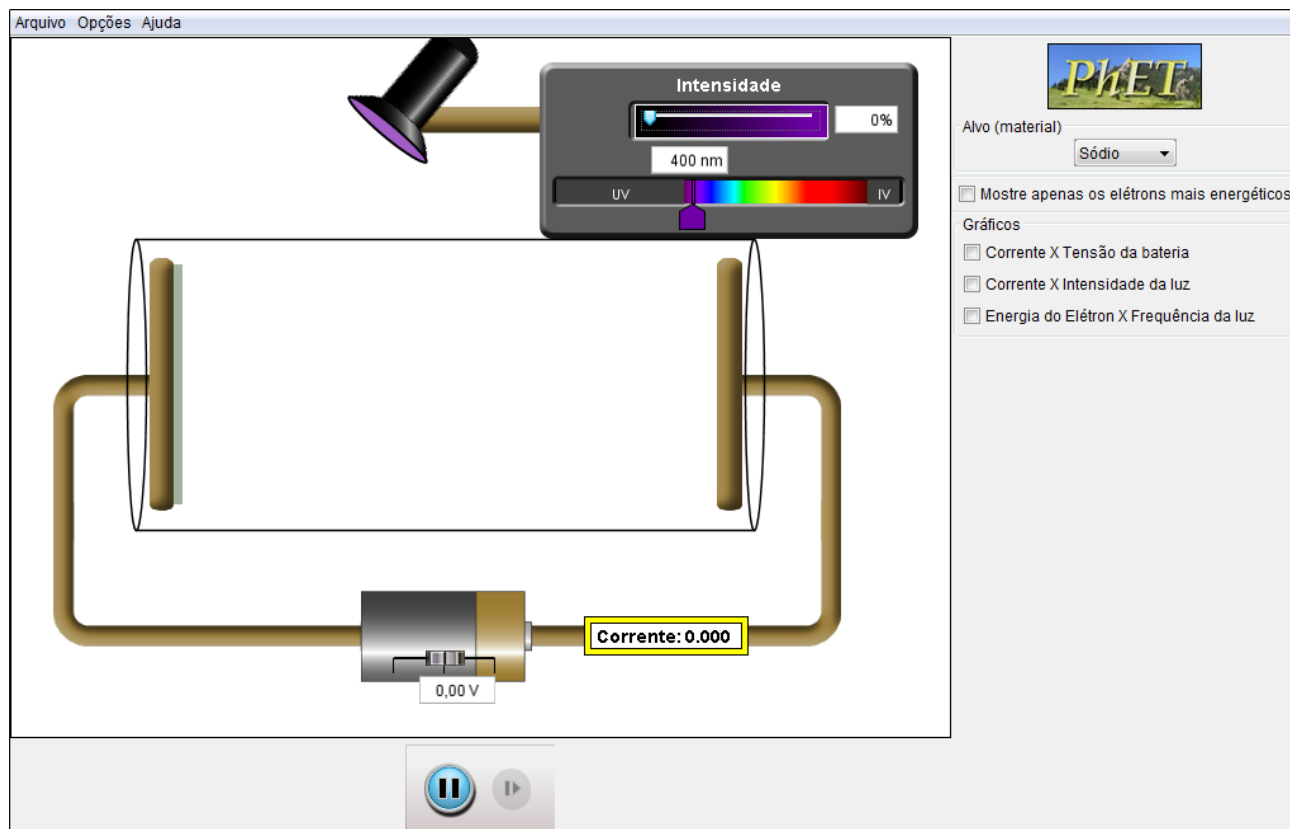


Figura 1 - Tela Inicial

1. Logo que abrimos a animação nos deparamos com a tela acima. Perceba que não há nada acontecendo uma vez que a **intensidade** é nula, comece aumentando este valor. Perceba que o fluxo de elétrons ejetados depende da intensidade da radiação que incide sobre o material.
2. Experimente alterar o comprimento de onda. Você pode inserir na caixa logo abaixo de “intensidade” um número inteiro entre 100 e 850, especificando o comprimento de onda em nanômetros (você também pode arrastar com o mouse). O fluxo de elétrons também depende do **comprimento da onda** exposta ao material.
3. Perceba que, por mais que a intensidade seja alta, comprimentos de onda muito elevados (próximos ao vermelho) não irão emitir elétrons. Isto acontece pois sua frequência é menor e com isto, os fótons não possuem energia suficiente para desprender os elétrons, esta é uma característica do efeito fotoelétrico.
4. Na aba “Opções” disponível no canto superior esquerdo você pode marcar a opção “Mostre os fótons” para visualizar a luz em seu caráter de partícula. Esta é uma funcionalidade unicamente visual.

5. Altere o valor da tensão. Ao rolar a barrinha acima da bateria disposta no canto inferior da imagem, podemos alterar a diferença de potencial entre os eletrodos. Perceba que por mais alta que seja, a **quantidade** de elétrons emitidos não será alterada, apenas iremos alterar a velocidade dos elétrons emitidos.
6. Experimente inverter a polaridade. Para tensões negativas observamos um efeito interessante, como elétrons são cargas negativas, eles serão atraídos novamente para a placa logo após serem expelidos, como se estivessem “pulando”. Observe como a intensidade da tensão governa a “altura” deste pulo.
7. Altere o elemento da placa. Para isto, escolha entre as opções disponíveis na caixa localizada no canto superior direito denominada “Alvo (material)”. Perceba que o fluxo de elétrons emitidos também depende do elemento da placa, experimente utilizar a platina para ver o comprimento de onda necessário para emitir os primeiros elétrons.
8. Brinque com os gráficos. Na lateral direita há uma série de botões de checagem que podem disponibilizar gráficos para a análise do fenômeno, experimente marca-los. O gráfico “Energia do elétron X Frequência da luz” é especialmente interessante!

## Conclusão

O roteiro acima é ideal para uma prática de laboratório, a animação é muito bem feita o que torna prático para que os alunos vejam por eles mesmos como o fenômeno funciona. É importante deixar evidente que a animação utilizada trata do efeito fotoelétrico, não seria produtivo a análise visual do efeito fotovoltaico uma vez que os elétrons não são “ejetados”, apenas ficam livres, ou seja, seria muito complicado visualizar este efeito.