



O EFEITO FOTOELÉTRICO E SUA APLICAÇÃO NO DIA A DIA

Guilherme Meireles Santos¹; João Lucas Costa de Souza²; Ícaro Ruan Peixoto Rodrigues³; Alik Zadir da Silva Almeida⁴; Odail José Lino Filho⁵, Thiago Soares Garcia⁶, Wagner Augusto Pinho Barbosa⁷, Maycon Henrique Cardoso da Silva⁸, Cristian Erik Costa de Souza⁹, Roberto Ferreira dos Santos¹⁰.

¹Bolsista do grupo PET- Física da Universidade federal de Roraima (UFRR) (guilhms2607@gmail.com); ²Bolsista do grupo PET- Física da UFRR; ³Voluntário do grupo PET-Física da UFRR, e bolsista do PIC da UFRR; ⁴Bolsista do grupo PET- Física da UFRR; ⁵Bolsista do grupo PET- Física da UFRR ; ⁶Bolsista do grupo PET- Física da UFRR; ⁷Bolsista do grupo PET- Física da UFRR ; ⁸Bolsista do grupo PET- Física da UFRR; ⁹Bolsista do grupo PET- Física da UFRR; ¹⁰Tutor do grupo PET- Física, docente do Departamento de Física da UFRR (roberto.ferreira@ufr.br).

Ciências Exatas e da Terra; Grupo PET Física; Universidade Federal de Roraima; Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação - FNDE

RESUMO

O conteúdo apresentado neste trabalho trata-se de ações relacionadas a uma atividade planejada “Adote um Petiano” que vem sendo desenvolvida pelo grupo Pet - Física da UFRR. O autor apresentador desse trabalho vislumbra assuntos relacionados à Física Moderna, sendo assim, o fenômeno físico de efeito fotoelétrico foi escolhido e proposto. O que nos motiva a propor esse trabalho a respeito de efeito fotoelétrico é a sua essência tanto do ponto de vista didático que contribuiu na introdução dos conceitos da física moderna em ambiente escolar quanto a utilização em dispositivos de uso no nosso cotidiano. Sendo assim, aplicado no dia a dia, o efeito fotoelétrico pode ser usado para a criação de laser infravermelhos, na iluminação urbana utilizando sensores fotossensíveis, células fotovoltaicas receptoras de luz, sistemas de alarme ou até mesmo no cinema a partir de células fotoelétricas.

PALAVRAS-CHAVE: Efeito Fotoelétrico, Física Moderna, Novas Tecnologias.

INTRODUÇÃO

O autor apresentador desse trabalho vislumbra assuntos relacionados à Física Moderna, sendo assim, o fenômeno físico de efeito fotoelétrico foi escolhido e proposto. Por meio da teoria, buscamos incentivar a curiosidade dos alunos utilizando conceitos presentes no cotidiano, levando-os a se questionar do porquê tais fenômenos acontecem e como isso pode ser relevante para suas vidas. Logo, o mais

presente e um dos mais recentes assuntos que estão presentes no nosso cotidiano, o efeito fotoelétrico tende a ser o mais intrigante pois está diretamente ligado às novas tecnologias.

De acordo com Braunn e Larsen (2019), o efeito fotoelétrico foi descoberto por Heinrich Hertz durante seus experimentos relacionados à produção e captação de ondas eletromagnéticas. Em 1886, Hertz conduzia seus experimentos com chapas metálicas quando percebeu que a incidência da luz ultravioleta resultava em maior produção de faíscas. A explicação teórica para o fenômeno, entretanto, só foi feita em 1905, pelo físico alemão Albert Einstein.

Einstein conseguiu interpretar esse fenômeno usando os argumentos matemáticos de Max Planck (Os fótons). Os fótons são pacotes de luz quantizados, apresentando valores discretos de energia. Com essa explicação, Einstein mostrou que a luz poderia ser entendida como partícula e como onda.

O efeito fotoelétrico consiste na ejeção de elétrons a partir da incidência de um feixe de luz, com certa frequência, em um material condutor ou semicondutor. Para que esse elétron seja ejetado, existe uma frequência mínima necessária que depende do material incidente. Os pacotes de luz, chamados de fóton, transferem essa energia para o elétron criando assim uma corrente de fotoelétrons. Essa energia é dada pela relação $E = hc/\lambda$, onde h é a constante de Planck ($6,63 \cdot 10^{-34} \text{ m}^2 \cdot \text{kg/s}$). Essa frequência mínima ou energia mínima que o fóton precisa para arrancar o elétron é chamada função trabalho e de nada adianta aumentar a intensidade com que esses fótons colidem com o material se a frequência for menor que o valor mínimo.

METODOLOGIA

Incentivar a curiosidade dos alunos por meio de perguntas básicas do dia a dia que não pensariam normalmente, por exemplo: “Por que as luzes dos postes acendem e funcionam apenas durante a noite?”, analisando as hipóteses dadas pelos alunos, pode-se introduzir o conceito do efeito fotoelétrico com exemplos de criações atuais que estão presentes na vida do estudante. Tornar o assunto atraente é a chave para o entendimento.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dado a teoria, o efeito fotoelétrico é usado no dia a dia em equipamentos que melhoram a qualidade de vida das pessoas. Temos como o exemplo a iluminação

pública:

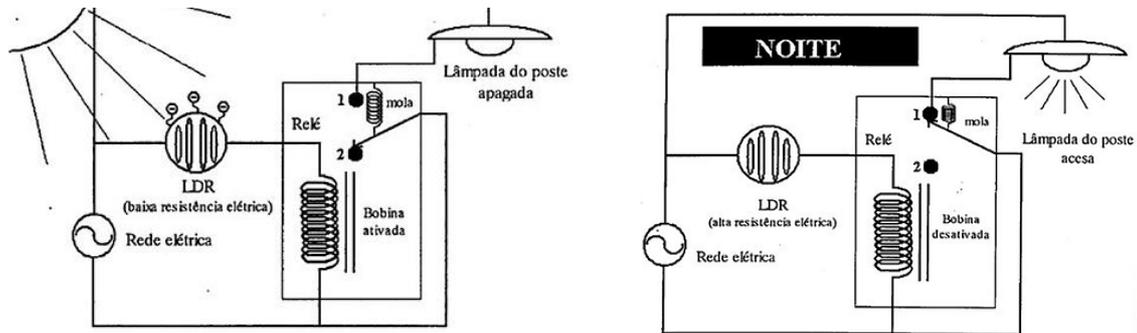


Fig. 1 – Esquema elétrico de um poste de luz (Figura extraída da referência [5]).

Na figura 1, nós temos um claro exemplo do efeito fotoelétrico no dia a dia. Segundo Valadares (1998), durante o dia o LDR ao ser atingido por raios solares libera elétrons livres tornando sua resistência muito baixa, permitindo a passagem da corrente elétrica e acionando a bobina para que a luz do poste permaneça desligada. À noite, o LDR acaba aumentando sua resistência por falta dos elétrons livres que surgiam durante a incidência da luz solar. Essa resistência impede que a corrente passe pelo condutor, o que desliga a bobina e permite que os contatos 1 e 2 voltem a sua posição de contato inicial por conta da deformação da mola.

Outro exemplo são os lasers. Os lasers são formados por fótons concentrados que são emitidos em feixes contínuos. Para isso, os dispositivos são energizados para que uma certa quantidade de elétrons fique excitada e suba um nível de energia até que haja mais elétrons energizados do que no estado fundamental. Quando isso acontece, os elétrons liberam seus fótons, criando um efeito em cascata e dando a característica de feixe contínuo de luz.

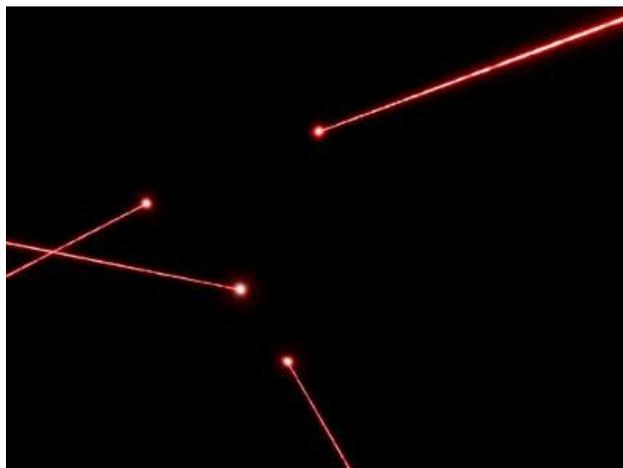


Fig. 2 – Luz de laser (Figura extraída da referência [2]).

Um outro exemplo são as portas automáticas que de acordo com Sousa Jr (2017), é utilizado um aparelho que transmite um feixe contínuo de luz infravermelho em direção a um circuito que faz com que o sistema mantenha a porta fechada. Quando este feixe é interceptado por uma pessoa o circuito para de funcionar, fazendo com que a porta fique aberta.

Mais um exemplo é a câmera digital que segundo Souza Jr (2017) armazena a informação por meio de um dispositivo chamado CCD (Charge-Coupled Device) que converte a intensidade de luz incidente em valores digitais na forma de Bits e Bytes.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Portanto, é visível que as descobertas de Heinrich Hertz, Albert Einstein e os argumentos matemáticos de Max Planck mudaram a forma como vivemos atualmente, possibilitando um salto gigantesco em novas tecnologias. Essas descobertas podem ser discutidas em sala de aula atrelando a curiosidade dos estudantes acerca da tecnologia presente no seu dia a dia, com a conceituação do assunto e explicação do funcionamento dos aparelhos e suas aplicabilidades que geraram conforto e mais praticidade no cotidiano. Por tratar de um trabalho ainda em desenvolvimento, a metodologia proposta não pode ser aplicada devido às limitações tecnológicas durante o período do ensino remoto.

REFERÊNCIAS

[1] Valadares, E,C. Ensinando física moderna no segundo grau: efeito fotoelétrico, laser e emissão de corpo negro. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, ISSN-e

2175-7941, Vol. 15, Nº. 2, 1998, páginas 121-135.

[2] TEIXEIRA, Maria. PrePara Enem. *In*: **Laser**. [S. l.]. Disponível em: <https://www.preparaenem.com/fisica/laser.htm#:~:text=O%20laser%20funciona%20quando%20recebe,do%20que%20no%20estado%20fundamental>. Acesso em: 9 jul. 2022.

[3] Braunn, R, A. Larsen, G. Efeito fotoelétrico. **Enaproc**, v. 1 n. 1 (2019): Anais Enaproc.

[4] SOUSA JR, Francisco de Assis Lima de; PEREIRA, Marcus Vinicius. Estudando o efeito fotoelétrico. **EduCAPES**, [S. l.], p. 1-10, 1 abr. 2017. Disponível em: <http://educapes.capes.gov.br/handle/capes/431224>. Acesso em: 11 jul. 2022.

[5] FÍSICA MODERNA E CONTEMPORÂNEA. *In*: **Acendendo um LED!**. [S. l.]. Disponível em: <https://marievagui.wixsite.com/fisicaquantica/circuitos-eltricos>. Acesso em: 8 jul. 2022.