

Relato de Experiência (Educação)

PROPOSTA METODOLÓGICA SOBRE O EFEITO FOTOELÉTRICO PARA O ENSINO MÉDIO

METHODOLOGICAL PROPOSAL ON PHOTOELECTRIC EFFECT FOR MIDDLE SCHOOL

<http://dx.doi.org/10.31072/rcf.v9i2.594>**Davi dos Santos Muniz**

Discente do curso Licenciatura em Física da Faculdade de Educação e Meio Ambiente -FAEMA. E-mail: davidossantosmuniz@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2929-7915>.

Alex José da Silva

Discente do curso Licenciatura em Física da Faculdade de Educação e Meio Ambiente -FAEMA. E-mail: alex.faema@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9577-0897>.

Juliana Paula Caetano da Silva

Discente do curso Licenciatura em Física da Faculdade de Educação e Meio Ambiente -FAEMA. E-mail: deusfiel1938@hotmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4305-5901>.

Douglas Oliveira do Nascimento

Professor Especialista, Docente em Regime Parcial da Faculdade de Educação e Meio Ambiente - FAEMA, Ariquemes - RO. E-mail: douglas@faema.edu.br. ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-3675-220X>.

Copyright¹:

Submetido em: 23 maio 2018. Aprovado em: 23 nov. 2018. Publicado em: 15 dez. 2018.
E-mail para correspondência: davidossantosmuniz@gmail.com.

Palavras-chave:

Efeito fotoelétrico
Física moderna
Proposta de ensino
Ensino-aprendizagem

RESUMO: Atualmente apresenta-se muitas sugestões, tanto conceituais como práticas de como ensinar no ensino médio física moderna, mais preciso o conteúdo sobre o efeito fotoelétrico, ajudando o aluno a assimilar a disciplina com seu cotidiano. O objetivo principal é dar ênfase aos experimentos de baixo custo e que ajude o aluno a ter uma vivência real, compreendendo como a tecnologia atual é utilizada. É de suma importância que o aluno do ensino médio conheça os fundamentos das tecnologias usadas pelo professor em sala de aula, sendo assim atuará de forma direta no seu futuro profissional, resgatando o interesse dos mesmos pela disciplina de física, que de uma forma ou outra o estudo de física está ligado aos fenômenos naturais, desenvolvendo no aluno um ser criativo e desenvolvedor de habilidades, favorecendo o estudo desta disciplina, tornando-a interessante e atraente.

Keywords:

Photoelectric effect
Modern physics
Teaching proposal
Teaching-learning

ABSTRACT: Nowadays, there are many suggestions, both conceptual and practical, as to teach in modern high school, more precise content about the photoelectric effect, helping the student assimilate the discipline with their daily life. The main objective is to emphasize the low-cost experiments and to help the student to have a real experience, understanding how the current technology is used. It is very important that the high school student knows the fundamentals of the technologies used by the teacher in the classroom, being thus it will act of direct form in its professional future, rescuing the interest of the same by the discipline of physics, that in one form or another the study of physics is connected to the natural phenomena, developing in the student a creative being and developer of abilities, favoring the study of this discipline, making it interesting and attractive.

1 INTRODUÇÃO

Atualmente existe uma certa dificuldade em aplicar o componente curricular de Física no Ensino Médio de forma contextualizada, ocasionando uma grande

preocupação, pois os professores se deparam com alunos cada dia mais desinteressados e por sua vez não se utilizam de métodos dinâmicos e ativos no processo de ensino-aprendizagem ⁽¹⁾.

¹ Atribuição CC BY: Este é um artigo de acesso aberto e distribuído sob os Termos da *Creative Commons Attribution License*. A licença permite o uso, a distribuição e a reprodução irrestrita, em qualquer meio, desde que creditado as fontes originais.

Um conteúdo que pode ser aplicado com fácil interpretação e também ser desenvolvido de forma contextualizada seria o Efeito Fotoelétrico, trazendo o cotidiano do aluno para a sala de aula. Tal conteúdo pode ser aplicado na forma experimental, o qual acarretaria uma maior absorção e interpretação por parte dos alunos, assim despertando a curiosidade e o interesse em aprender ⁽²⁾.

As TIC's são de suma importância no processo de ensino-aprendizado, entretanto estão distantes das metodologias utilizadas pelos docentes em suas aulas no ensino da Física. Cabe então ao próprio docente apresentar métodos alternativos e ativos o qual consiga pender a atenção do aluno, ajudando-o compreender o conteúdo e conseguir ligar tais conteúdos com os fenômenos naturais que a física traz no dia a dia de cada um ⁽³⁾.

2 METODOLOGIA

O estudo aqui proposto é um tipo de revisão bibliográfica que tem a finalidade de levar os alunos a explicação de como é a inserção da tecnologia dentro da sala de aula, abordando um determinado assunto ou mesmo permitindo que o professor possa auxiliar os alunos no ensino-aprendizagem.

Para a elaboração do presente referencial teórico foi realizada busca de artigos em bases de dados indexadas tais como, Google acadêmico, *Scientific Electronic Library Online* – SciELO, Revista Científica da Faculdade de Educação e Meio Ambiente, dentre outros.

2.1 Proposta metodológica

Partindo do pressuposto do uso de recursos tecnológicos no ensino da física, e buscando realizar a contextualização do ensino da física conforme preconizado pelas diretrizes curriculares do ministério de educação, propõe-se uma aula prática a qual visa desenvolver o conceito e aplicabilidade do efeito fotoelétrico fazendo uso de materiais de baixo custo, como, calculadora, luz de Led, placa fotovoltaica, LDR, (RESISTOR DEPENDENTE DE LUZ). Desta forma a seguir é apresentado dois protocolos de aulas práticas, que atendem o sugerido acima.

Protocolo 01 PROPOSTA DA PLACA FOTOVOLTAICA

Materiais:

Procedimentos

- Luz celular
- Placa fotovoltaica
- Luz Led
- Solda
- Fios

1º passo: Montagem dos materiais e aplicação experimental;

2º passo: Desenvolver a prática abrangendo os seguintes tópicos:

- Definição do efeito fotoelétrico;
- Observação e primeira interpretação do efeito fotoelétrico;
- Investigação do efeito fotoelétrico;
- Explicação do efeito fotoelétrico.

3º passo: Na prática, com o experimento demonstraremos como pode-se fazer com que o calor emitido pela luz, seja ela qual for, transmita radiação liberando elétrons.

4º passo: Identificação do efeito através da tecnologia utilizada, de acordo com a placa fotovoltaica.

5º passo: Aplicar o funcionamento do experimento e os resultados obtidos.

Figura 1 - Aplicação do efeito fotoelétrico



Fonte: Autoria própria

Protocolo 02 PROPOSTA DA PLACA MICROBOARD

Materiais:

Procedimentos

- Microboard;
- Luz Led;
- Laser;
- Fios;
- LDR.

Procedimento

1º passo: Montagem dos materiais e aplicação experimental;

2º passo: Observação do efeito fotoelétrico quando incidida luz sobre o LDR

3º passo: Na prática mostrar aos alunos que com determinada luz e determinada frequência de luz, o efeito ocorre normalmente.

Figura 2 - Materiais para montagem do experimento efeito fotoelétrico



Fonte: Autoria própria

3 REVISÃO DE LITERATURA

3.1 Efeito fotoelétrico

Para que os alunos consigam enfrentar a o estudo acelerado que traz algumas transformações, os mesmos precisam mais do que acumular informações, precisam aprender a resolver problemas e a serem criativos em um mundo o qual encontra-se em constante mudança. A prática de criticar, a busca por aprender a analisar e de interpretar e a aprendizagem adaptativa, são algumas das habilidades esperadas no presente século ⁽³⁾.

A tecnologia na educação é uma prática de metodologia diferenciada. O uso do computador como meio de transmissão de informação ao aluno é uma prática vigente, na verdade, a máquina está sendo utilizada na informatização dos processos de ensino existentes ⁽⁴⁾.

O reconhecimento da inclusão digital na sociedade, um importante fator de inclusão social, que levou países a definirem políticas públicas voltado ao TIC (Tecnologia de informação e comunicação), assim impulsionando a integração de ciência e tecnologia aos processos produtivos, fazendo com que o acesso ao computador e à internet promova a inserção das TICs nas salas de aula e nas escolas ⁽⁵⁾.

Esclarece-se que o ensino de física moderna no Ensino Médio é muito viável, “tanto do ponto de vista do ensino de atitudes quanto de conceitos”. Motivando assim os alunos a participar e a aprender o conteúdo trabalhado em sala, sugeriu que o professor abordasse algumas aplicações tecnológicas que os alunos vivenciam em seu dia a dia, por meio de uma interação entre os mesmos, utilizando-se do experimento do efeito fotoelétrico ⁽⁶⁾.

Se discute muito sobre o fracasso que tem se instaurado no âmbito educacional, principalmente a se tratar da construção de conhecimento relacionado às disciplinas de exatas. Os objetos de aprendizagem são recursos fundamentais para o processo de aprendizagem dos alunos, além de serem ferramentas que facilitam a compreensão dos fenômenos abordados na área da física, assim podendo articular a teoria juntamente com a prática ⁽⁷⁾.

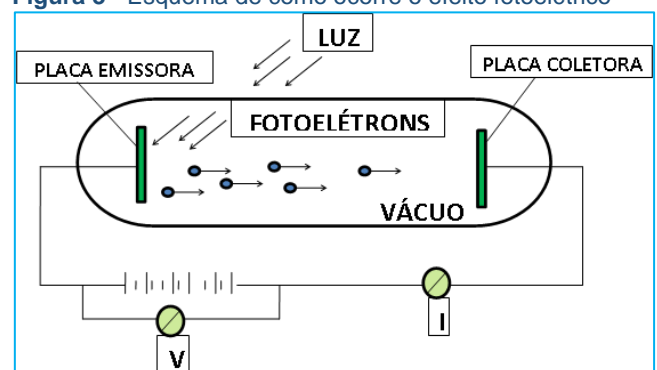
O uso da tecnologia como auxiliar na aprendizagem tem grande importância, pois se pode proporcionar em diferentes níveis, um ganho cognitivo, através de simulações com o uso de jogos e aplicativos na área da física. Essas simulações podem oferecer de forma dinâmica resultados sobre os fenômenos através de imagens e gráficos, podendo de tal forma modificar os resultados encontrados para realçar os principais pontos que o experimento apresenta, trazendo aos alunos o interesse em poder testar hipóteses para estar formulando perguntas sobre o conteúdo aplicado, participando efetivamente do processo de ensino-aprendizagem ⁽⁸⁾.

A aplicação de algumas tecnologias de informação e comunicação no ensino de física, tem sido um método de grande interesse, tanto para o ensino presencial quanto para o ensino aberto e a distância. Na área de Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias, na qual a disciplina de Física está inserida, entende-se que a aprendizagem de concepções científicas atualizadas do mundo físico e natural e o desenvolvimento de estratégias de trabalho centradas na solução de problemas são finalidade da área, de forma a aproximar o aluno do trabalho de investigação científica e tecnológica, como atividade institucionalizadas de produção de bens e serviços ⁽¹⁾.

Algumas vezes quando pretendemos apresentar algo novo em sala de aula e que gostaríamos de se aprofundar no conteúdo muitas vezes não conseguimos a compreensão dos alunos, mas se reformularmos a didática usando uma metodologia com o auxílio da tecnologia podemos ter resultados positivos, podendo mostrar para os alunos uma visão mais ampla do conteúdo e incentivando a eles a pesquisa e a busca de mais conhecimento ⁽⁹⁾.

De acordo com Maia ⁽¹⁰⁾, o efeito fotoelétrico ocorre quando uma determinada luz de uma determinada cor e intensidade atinge uma placa metálica fazendo com que saia elétrons dela ao ser atingida. Este efeito foi descoberto por Heinrich Hertz em 1887, quando observou pela primeira vez a ocorrência do fenômeno quando incidida uma luz qualquer em um material qualquer saia elétrons em forma de ondas eletromagnéticas. Surgiu em 1905, Albert Einstein, que conceituou o efeito fotoelétrico, observando que ele ocorria de forma quantizada, ou seja, quando a luz atinge a placa metálica, registra-se a passagem de uma corrente elétrica fazendo o elétron absorver uma certa quantidade de energia, ejetando-o em forma de pacotes de energia.

Figura 3 - Esquema de como ocorre o efeito fotoelétrico



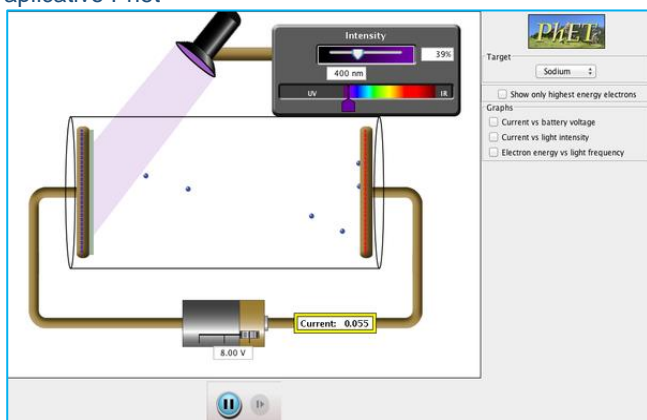
Fonte: Autoria própria

Conforme Eberhardt et al. ⁽¹¹⁾, o conhecimento deste fenômeno é de suma importância, pois ao longo dos dias pode-se notar a ocorrência dele, isso facilita muito no processo de ensino aos alunos, pois quando se falar em tal fenômeno terão entendimento do que se trata, tornando-se um método auxiliar na vida futura.

Segundo H. C. et al. ⁽¹²⁾, o efeito fotoelétrico nos mostra o cotidiano vivenciado pelo aluno que também oportuniza a continuação do conteúdo em outras matérias tais como: de que forma a luz influencia no enxergar, na formação das cores, ambos podendo assim serem contextualizados.

Para França ⁽¹³⁾, um método seguro e que traz uma abordagem mais clara é um simulador do efeito fotoelétrico, um aplicativo onde pode-se selecionar qualquer material, a cor da luz e a intensidade que ela tem e poder observar a ocorrência do efeito.

Figura 4 - Demonstração do efeito fotoelétrico utilizando aplicativo Phet



Fonte: PHET Interactive Simulation

O conteúdo do efeito fotoelétrico nas salas de aula com a inserção de experimentos e da tecnologia, traz um importante auxílio na forma de ensinar, tornando o ensino aprendido mais fácil e menos complexo, pois assim o aluno consegue assimilar melhor o conteúdo e ter uma participação ativa na sala de aula ⁽²⁾.

A física moderna inicia-se usualmente no final do ensino médio, onde alguns conteúdos podem ser explanados ainda neste período. O conceito do efeito fotoelétrico, traz à realidade do aluno como cada físico descobriu este fenômeno e como ele é aplicado hoje em dia, ajudando assim, alguns professores na aplicação de experimentos para que o aluno possa melhor compreender o que está sendo ensinado conteúdo e que seja útil a todos ⁽¹¹⁾.

Radiações com frequência que está abaixo de um certo o valor, não fará com que ocorra a ejeção de alguns elétrons, não importando a intensidade que a luz esteja. Essa intensidade seria denominada como a potência emitida pela fonte de luz. Essa luz, pode apresentar um movimento ondulatório, podendo então ser utilizada como uma forma de energia transmitida por pequenas partículas chamadas de fótons ⁽¹⁴⁾.

Biscuola e Gualter ⁽¹⁵⁾ conceituam a explicação do efeito fotoelétrico, sendo que a radiação eletromagnética quando é incidida numa determinada placa metálica, os elétrons absorvem energia suficiente para conseguirem se ejetarem da placa.

O uso de computadores no ensino da física é uma ferramenta pedagógica que proporciona de forma

eficiente a interação do aluno em sala, tendo grande importância, pois assim o conteúdo é explanado de forma mais ampla e garante um melhor ensino-aprendizagem por parte dos mesmos ⁽¹⁴⁾.

O efeito fotoelétrico ocorre porque são ejetados alguns elétrons, devido a indução de uma determinada luz e de sua frequência. Quando é utilizado luzes com comprimentos de ondas diferentes, dependendo de qual luz seja, não ocorre a ejeção dos elétrons, não acontecendo de fato o efeito ⁽¹⁶⁾.

O vapor de Hg (Mercúrio), quando o tornamos excitado, mostra algumas linhas de emissão nas três faixas em que é subdivida: UVA (de 315 a 400nm), UVB (de 280 a 315 nm) e UVC (de 100 a 280 nm). As suas frequências UVA e UVB são ditas como nocivas à saúde. Em 1887, Hertz publica um de seus trabalhos dizendo que sobre a influência da luz ultravioleta, gerava uma carga elétrica, no que se denominou, mais tarde, efeito fotoelétrico, determinando que a sua caracterização acontecia por causa de algumas análises experimentais ondulatórias da luz ⁽¹⁷⁾.

Alguns conteúdos de Física Moderna e Contemporânea no ensino médio traz aos pesquisadores uma abordagem temerosa na área de ensino, pois o entendimento dos alunos apresenta uma grande necessidade em compreender os fenômenos ligados a situações vividas por eles, mesmo sendo os fenômenos de origem natural ou tecnológica ⁽¹⁸⁾.

No ensino médio precisa-se utilizar métodos de simulações computacionais, pois desta forma há uma melhor compreensão por parte dos alunos sendo eles os manipuladores das atividades ali desenvolvidas em sala, permitindo que o mesmo observe os efeitos e resultados obtidos de tais simulações ⁽¹⁹⁾.

A abordagem sobre o funcionamento da iluminação pública, que durante o dia mostra a sensibilidade de um dispositivo de LDR (resistência dependente de luz), absorvendo energia suficiente para no decorrer da noite ser liberado em forma de energia para iluminar a rua. ⁽²⁰⁾

A utilização de meios computacionais como ferramenta auxiliar, é uma ótima proposta, pois destaca-se a facilidade em compreender os fenômenos físicos estudados. Em geral, essas atividades levam um tempo para ser realizadas e pode ser aplicada a uma aula com ênfase expositiva, tornando ao aluno uma experiência prazerosa ⁽²¹⁾.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste texto percebe-se que quando se utiliza do meio tecnológico no ensino da física moderna, os alunos mostram-se com maior interesse procurando aprender o conteúdo explanado em sala de aula, pois na prática vê-se com clareza a realidade do conteúdo aplicado pelo professor.

Nota-se que utilizando os experimentos com materiais de baixo custo, tem uma aula bem contextualizada, onde o professor explica com mais

facilidade e há um ensino-aprendizagem com maior eficiência. O estudo do efeito fotoelétrico utilizando o aplicativo, desenvolve no aluno uma adaptação em meio essas novas tecnologias inseridas na escola.

Por fim destaca-se a grande importância que as TICs trazem para o ensino, gerando nos alunos um

maior interesse, dedicação e comprometimento, participando diretamente e alcançando descobertas e conhecimentos específicos para vida futura de cada indivíduo.

REFERÊNCIAS

1. Veit EA, Teodoro VD. Modelagem no Ensino/Aprendizagem de Física e os Novos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio. *Rev Bras Ens Fis.* 2002;24(2):87-96
2. Rosa RJG, Dickman AG. Física moderna no ensino médio: experimento e simulação para abordar o efeito fotoelétrico, X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – X ENPEC Águas de Lindóia, SP – 24 a 27 de Novembro de 2015 Pontifícia Universidade Católica – Minas Gerais 2015.
3. Barroqueiro CH, Amaral LH. O uso das tecnologias da informação e da comunicação no processo de ensino-aprendizagem dos alunos nativos digitais nas aulas de física e matemática. 2011;2(2):123-143. <http://revistapos.cruzeirosul.edu.br/index.php/rencima/article/view/61>
4. Scaico PD, Queiroz RJGB. A educação do futuro: uma reflexão sobre aprendizagem na era digital. II Congresso Brasileiro de Informática na Educação, – Universidade Federal de Pernambuco Centro de Ciências Aplicadas e Educação (CCAEE) – Universidade Federal da Paraíba 2013. <http://br-ie.org/pub/index.php/sbie/article/view/2567>
5. Freitas EFV, Silva DAA, Cardoso LR, Antunes GC, Mendes AA. A tecnologia na educação. II Seminário Científico da Faculdade de Ciências Gerenciais, Novembro, 2017.
6. Veigas IL. Objetos de aprendizagem como laboratório virtual de física: contribuições para o ensino da física no ensino EJA, 2018.
7. Cardoso SOO, Dickman AG. Simulação computacional aliada à teoria da aprendizagem significativa: uma ferramenta para ensino e aprendizagem do efeito fotoelétrico. *Cad. Bras. Ens Fis.* 2012;29(2):899, Belo Horizonte-MG.
8. Mangili AI. Heinrich Hudolph Hertz e a descoberta do efeito fotoelétrico: um exemplo dos cuidados que devemos ter ao utilizar a história da ciência na sala de aula. *História da ciência e ensino. História da Ciência e Ensino construindo interfaces.* 2012;6:32-48.
9. Silva HC, Ernesto JS, Alighieri LFA, Silva FAR, uma abordagem voltada para a física moderna. *Scientia Plena* 13, 2017.
10. Maia GOR. Interação da radiação com a matéria e implicações para o ensino da mecânica quântica: o caso do efeito fotoelétrico / Gilvan de Oliveira Rios Maia – Feira de Santana-BA. 2016.
11. EBERHARDT, D. et al. Experimentação no Ensino de Física Moderna: efeito fotoelétrico com lâmpada neon e Leds. *Cad Bras Ens Fis.* 2017;34(3): 928.
12. Silva LF, Assis A. Física moderna no ensino médio: Um experimento para abordar o efeito fotoelétrico. Agosto. *Cad Bras Ens Fis.* 2012;29(2):313.
13. França, CM. Física moderna no ensino médio: Uma atividade para o ensino do efeito fotoelétrico. Pontifícia Universidade Católica – Paraná, 2015.
14. Biscuola JG, Bôas NV, Doca RH. Física 3. São Paulo: Editora Saraiva, 2010.
15. Valadares EC, Moreira AM. Ensinando física moderna no segundo grau: Efeito fotoelétrico, laser e emissão do corpo negro. *Cad Cat Ens Fís.* 1998;15(2):123.
16. Medeiros VH. Primórdios da física quântica: radiação do corpo negro e efeito fotoelétrico. Universidade Federal de Rondônia. Ji-Paraná-RO, Julho 2010.
17. Paranhos RRG, Richard VL, Pizani OS. Lâmpada de Hg para experimentos e demonstrações de física moderna: introdução ao efeito fotoelétrico e outros tópicos. *Rev Bras Ens Fis.* 2008;30(4).
18. Cavalcante MA, Tavolaro CRC. Uma oficina de física moderna que vise a sua inserção no ensino médio. *Cad Cat Ens Fis.* 2001;18(3).
19. Gomes VC. O uso de simulações computacionais do efeito fotoelétrico no ensino médio. Universidade estadual da Paraíba-JP, pag. 13, 2011.
20. Vilela EF, Pereira JM, Macedo HB, Londero L. Uma proposta para o Ensino do Efeito Fotoelétrico. II Seminário de Socialização do PIBID-UNIFAL-MG de 16 a 18 de maio de 2012. Universidade Federal de Alfenas-MG. 2012.
21. Araújo MST, Abib MLVS. Atividades Experimentais no Ensino de Física: Diferentes Enfoques, Diferentes Finalidades. *Rev Bras Ens Fis.* 2003;25(2).

Como citar (Vancouver)

MUNIZ, D. S.; DA SILVA, A. J.; SILVA, J. P. C.; NASCIMENTO, D. O.. Proposta metodológica sobre o efeito fotoelétrico para o ensino médio. *Rev Cient Fac Educ e Meio Ambiente [Internet].* 2018;9(2): 841-845. doi: <http://dx.doi.org/10.31072/rcf.v9i2.594>