



REAMEC – Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática

ISSN: 2318-6674

revistareamec@gmail.com

Universidade Federal de Mato Grosso
Brasil

Fernandes Gomes, Isaías; Martins Santos, Bianca; Agha Pantano Souza, Gahelyka; Costa Pinheiro, Antonio Romero
**ESTUDO DO EFEITO FOTOELÉTRICO POR
PROBLEMATIZAÇÃO NO INSTITUTO FEDERAL EM XAPURI/AC**

REAMEC – Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática, vol. 10, núm. 1, e22019, 2022
Universidade Federal de Mato Grosso
Brasil

DOI: <https://doi.org/10.26571/reamec.v10i1.13224>

- ▶ Número completo
- ▶ Mais informações do artigo
- ▶ Site da revista em redalyc.org



ESTUDO DO EFEITO FOTOELÉTRICO POR PROBLEMATIZAÇÃO NO INSTITUTO FEDERAL EM XAPURI/AC

STUDY OF THE PHOTOELECTRIC EFFECT BY PROBLEMATIZATION IN FEDERAL INSTITUTE IN XAPURI/AC

ESTUDIO DEL EFECTO FOTOELÉCTRICO POR PROBLEMATIZACIÓN EN INSTITUTO FEDERAL EN XAPURI/AC

Isaías Fernandes Gomes*

Bianca Martins Santos**

Gahelyka Agha Pantano Souza***

Antonio Romero da Costa Pinheiro****

RESUMO

O ensino sobre o efeito fotoelétrico nas escolas de Ensino Médio, muitas vezes, é negligenciado, geralmente, por fazer parte da ementa do último ano da disciplina de Física. Com a necessidade de os alunos acompanharem os avanços tecnológicos presentes no cotidiano, em particular, desenvolvidos a partir do uso de fotocélulas, o trabalho tem como objetivo relatar a experiência didática sobre esse tema utilizando os Três Momentos Pedagógicos, realizada com estudantes do Instituto Federal do Acre em Xapuri, cidade do interior do estado. O estudo do efeito fotoelétrico e sua utilidade observada no dia a dia, como acionamento de portas, torneiras, iluminação pública e demais aplicações foram problematizados. Como resultado, destaca-se que foi possível verificar a participação, o entusiasmo e o envolvimento dos alunos nas discussões sobre o tema abordado, bem como uma reflexão crítica entre eles sobre alguns problemas vivenciados na própria cidade.

Palavras-chave: Três Momentos Pedagógicos. Ensino de Física. Efeito fotoelétrico.

* Mestre em Ensino de Física pela Universidade Federal do Acre (Ufac). Docente de Física no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Acre, Campus Xapuri (Ifac), Xapuri, Acre, Brasil. Endereço para correspondência: Rua Cel. Brandão, 390, Centro, Xapuri-AC, Brasil, CEP: 69930-000. E-mail: isaias.gomes@ifac.edu.br

** Doutorado em Física pela Universidade Federal Fluminense (UFF). Professor do Magistério Superior na Universidade Federal do Acre (Ufac), Rio Branco, Acre, Brasil. Endereço para correspondência: Centro de Ciências Biológicas e da Natureza, Universidade Federal do Acre. Rodovia BR 364, Km 04 - Distrito Industrial, Rio Branco - AC, Brasil, CEP: 69920-900. E-mail: bianca.santos@ufac.br

*** Doutorado em Educação pela Universidade Federal do Paraná (UFPR). Professor do Magistério Superior na Universidade Federal do Acre (Ufac), Rio Branco, Acre, Brasil. Endereço para correspondência: Centro de Ciências Biológicas e da Natureza, Universidade Federal do Acre. Rodovia BR 364, Km 04 - Distrito Industrial, Rio Branco - AC, Brasil, CEP: 69920-900. E-mail: gahelyka.souza@ufac.br

**** Doutorado em Física pelo Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas (CBPF). Professor do Magistério Superior na Universidade Federal do Acre (Ufac), Rio Branco, Acre, Brasil. Endereço para correspondência: Centro de Ciências Biológicas e da Natureza, Universidade Federal do Acre. Rodovia BR 364, Km 04 - Distrito Industrial, Rio Branco - AC, Brasil, CEP: 69920-900. E-mail: antonio.pinheiro@ufac.br

NASCIMENTO, 2019). Outro problema para a abordagem do tema de Física Moderna nas escolas pode estar relacionado à dificuldade de realização de atividades experimentais que atendam às necessidades do planejamento educacional, considerando a necessidade do aparelhamento de laboratórios com adequados equipamentos, por um lado, e o seu desuso e obsolescência, por outro (ROCHA; RICARDO, 2014).

Além disso, quanto ao ensino do efeito fotoelétrico no Ensino Médio, tema principal abordado no trabalho, a situação tem sido alarmante, uma vez que a disciplina de Física é pouco atraente para a maioria dos alunos, devido à forma como ela é apresentada, distanciando-se a teoria da prática (RICARDO; FREIRE, 2007). Outro fator considerado diz respeito aos profissionais sem formação específica na área de Física, que atuam como professores desse componente curricular. Da Rosa, Cótica e Henrique (2016) afirmam que a forma como o ensino da Física vem sendo apresentado nos livros, nos textos e em sala de aula está distorcida e distanciada do seu real propósito.

Em contrapartida ao cenário escolar que tem se consolidado ao longo dos anos, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) para a área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias expressa que:

No Ensino Médio, a área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias oportuniza o aprofundamento e a ampliação dos conhecimentos explorados na etapa anterior. Trata a investigação como forma de engajamento dos estudantes na aprendizagem de processos, práticas e procedimentos científicos e tecnológicos, e promove o domínio de linguagens específicas, o que permite aos estudantes analisar fenômenos e processos, utilizando modelos e fazendo previsões (BRASIL, 2018, p. 472).

Nessa direção, de acordo com Valadares e Moreira (1998), é indispensável que o aluno do Ensino Médio conheça os fundamentos das tecnologias, pois isso contribui no seu desenvolvimento intelectual e, possivelmente, no seu futuro profissional. Melhorato e Nicoli (2012) defendem que, para alcançar os objetivos reais do Ensino Médio, torna-se importante discutir as possibilidades de realizar abordagens mais dinâmicas e interativas com os conteúdos, que facilitem a compreensão e tornem o ensino da Física mais atrativo aos estudantes.

De acordo com BNCC (BRASIL, 2018), o ensino de Física deve ser organizado através da integração entre os processos de práticas de investigação, ou seja, requer a assimilação de um conjunto de procedimentos, métodos e técnicas de investigação, de natureza teórica e experimental.

Nesse contexto, o presente trabalho percorre o seguinte problema de pesquisa: o uso de experimentação e exemplos de situações do cotidiano para abordagem do tema “efeito

- | |
|--|
| 7) a) não ocorrerá emissão; b) 6.10^{14} Hz
8) Letra D
9) Letra C
10) Letra B |
|--|

Quadro 2 – Avaliação aplicada.

Fonte: Elaborado pelos autores.

Trata-se de uma pesquisa qualitativa com finalidade descritiva. Por abordagem qualitativa (BOGDAN; BIKLEN, 1994), entende-se que o pesquisador procura compreender os fenômenos segundo a perspectiva dos participantes da situação estudada e, a partir daí, situa sua interpretação dos fenômenos estudados. Para a coleta de dados, utilizou-se a observação da participação dos alunos, bem como a análise de suas falas no decorrer do desenvolvimento das atividades. Isso se deu através da realização de roda de conversa, na qual os participantes tiveram a oportunidade de dar a sua opinião, ouvir e aprender com os colegas. De acordo com Motisuki Dias et al. (2018), o principal objetivo da roda de conversa é proporcionar o compartilhamento de conhecimentos, valorizando os saberes e as experiências dos estudantes.

A proposta de ensino teve como objetivo buscar, com a abordagem metodológica dos 3MPs, um meio de contribuir com o diálogo entre professor e estudante, valorizando as concepções espontâneas deste, problematizando e contextualizando situações com objetivo de ampliar sua visão do mundo, além de analisar as possibilidades que essa abordagem pode proporcionar nas aulas Física.

A aplicação da SD ocorreu na cidade de Xapuri, uma cidade no interior do estado do Acre, no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Acre – Ifac, em uma turma do terceiro ano do Ensino Médio, no período matutino, composta por 35 alunos, durante o ano de 2019. A amostra da pesquisa foi escolhida pelo fato de o currículo do terceiro ano do Ensino Médio contemplar o conteúdo de Física Moderna (noções). Todos os 35 alunos da turma participaram efetivamente das aulas.

Em linhas gerais, os estudantes que participaram da aula tinham entre 17 e 18 anos, sendo a maioria do sexo masculino, 19 homens e 16 mulheres, de classe social predominantemente baixa. Esses alunos ingressaram no Ifac no ano de 2017, no Curso Técnico Integrado ao Ensino Médio em Biotecnologia. Destaca-se, aqui, que a pesquisa começou a ser desenvolvida no ano de 2019, inclusive, a aplicação da Sequência Didática se deu no final desse ano. Entretanto, devido à pandemia da covid-19, que intensificou os encargos docentes durante o ano de 2020, e a problemas pessoais graves de saúde com familiares próximos de um dos autores do trabalho, a sistematização dos resultados e a

finalização dos resultados alcançados foram realizadas apenas em 2021. Contudo, ressalta-se a importância dos resultados obtidos para a formação profissional reflexiva do professor de Física, pois, por meio das propostas de atividades, diferentes formas para abordagem do tema estudado são apresentadas.

4 ANÁLISE E RESULTADOS

O Momento Pedagógico de Problematização Inicial da sequência didática proposta teve duração de duas aulas, nas quais foram utilizados diferentes recursos pedagógicos, roda de conversa com os alunos para sondar seus conhecimentos prévios através de situações vivenciadas no dia a dia, e a utilização de reportagens mostrando o contexto sobre o uso de lâmpadas LEDs¹ na iluminação pública da cidade de Belo Horizonte – MG, e um texto sobre os sete benefícios da utilização das portas automáticas.

Antes da leitura dos textos, foram apresentadas duas questões que serviram para dar início à problematização. A primeira situação-problema apresentada para os alunos foi: “Todos os dias, ao cair da tarde, as lâmpadas dos postes de iluminação pública da nossa cidade são acesas e, pela manhã, elas são apagadas. Diante disso, vocês sabem como funciona para acender e apagar as lâmpadas dos postes de iluminação pública?”. Nesse momento, os discentes foram divididos em pequenos grupos para que discutissem e elaborassem uma explicação para a questão levantada. Essas questões tiveram um papel importante para o início efetivo da aplicação da SD.

Verificou-se que, nessa atividade, no geral, foram apresentados dois eixos de respostas, acendimento eletrônico e acendimento mecânico. O Quadro 3 apresenta os dois eixos de respostas encontrados durante as falas dos alunos.

Eixo de Resposta	Exemplos de falas de alunos
(1) Acendimento eletrônico	<p>“Existe um sistema onde, depois que o sol se põe, as luzes ficam programadas para acender”.</p> <p>“São sensores que têm um horário programado neles e, quando dá determinada hora, a luz liga sozinha”.</p> <p>“Quando chega o horário, eles ligam automaticamente”.</p>
(2) Acendimento Mecânico	<p>“O poste está ligado a uma empresa de energia, onde há vários botões, ao se aproximar do anoitecer, os funcionários vão apertar os mesmos e ligar a luz de todos os postes”.</p> <p>“Existe um funcionário responsável pelo acionamento das luzes a partir de um certo horário”.</p>

¹ Sigla da para a frase em inglês “Light-Emitting Diode”, em que a tradução em português é “Diodo Emissor de Luz”.



“Pelo que pude entender, as vantagens do uso de LED na iluminação pública não se limitam a ganhos econômicos, como também trazem benefícios ambientais” - [Aluno C]

Dessa forma, percebeu-se que a temática abordada oportunizou aos alunos não somente o conhecimento científico proposto, mas também que fizessem reflexões sobre problemáticas existentes na própria cidade, que, até então, não tinham relevância para eles, portanto, contribuindo para a formação cidadã dos participantes da pesquisa; além de fazê-los entender que o conhecimento pode transformá-los em cidadãos protagonistas no meio em que vivem.

Destaca-se, ainda, o fato de que o debate trouxe a eles a reflexão acerca do conhecimento adquirido e a aplicação deste na realidade que os cerca, mais especificamente à iluminação pública da própria cidade, ao mesmo tempo em que os despertou para outros problemas sociais que envolvem o município. Com isso, é possível observar o poder transformador da educação e o impacto que ela pode trazer na vida dos estudantes e na sociedade em geral, uma vez que o desenvolvimento dessa sequência permitiu, além do aprendizado, que os estudantes também tivessem um olhar crítico para a situação atual de sua cidade.

Sobre o uso da conscientização e da criticidade dos alunos perante problemas pertencentes à sua realidade, Freire (1987) destaca que a educação problematizadora poderá contribuir para a formação desses sujeitos, no sentido de que esta buscará torná-los críticos em relação à sociedade, para que possam conhecê-la e agir sobre ela. Dessa forma, o autor defende que a educação precisa estimular a reflexão sobre a realidade, contribuindo, assim, para que a sociedade participe de forma consciente da construção de sua própria história.

Durante essa etapa da problematização, os participantes tiveram a oportunidade de falar, opinar e ouvir os colegas, desenvolvendo, assim, atitudes consideradas importantes para o processo de ensino/aprendizagem. Após a coleta de dados sobre o que os alunos sabiam sobre o efeito fotoelétrico, os questionamentos realizados permitiram problematizar a discussão sobre o fenômeno físico, evidenciando que o sensor funcionava devido à captação da variação de luz.

Ao o segundo momento pedagógico, Organização do Conhecimento, dedicou-se maior tempo, totalizando seis aulas. Tais aulas foram expositivas e dialogadas, a fim de apresentar a história do efeito fotoelétrico, seus conceitos, suas características e suas aplicações. Para esse momento, foram utilizados *slides*, livros didáticos, vídeos, atividade



constatar que houve uma compreensão sobre o comportamento ondulatório da luz. Ressalta-se que a resposta do Grupo B não foi muito detalhada em relação ao conceito físico envolvido, entretanto, foi possível perceber que ficou entendida a necessidade da utilização das ideias de Planck para desenvolver uma teoria que explicasse o fenômeno.

Como forma de finalização da metodologia dos 3MPs, Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002) propõem o momento de Aplicação do Conhecimento, que corresponde a empregar o conhecimento do qual o aluno vem se apropriando para fazer análise e interpretar as situações que foram propostas na Problematização Inicial. Para isso, foram utilizados diferentes recursos pedagógicos para esse momento: pesquisa, relatório e avaliação, desenvolvidos em 2 horas/aula.

Nesse momento pedagógico, foi solicitado que os alunos realizassem uma pesquisa sobre as aplicações do efeito fotoelétrico no dia a dia. Foi realizada uma roda de conversa na qual os participantes relataram o que encontraram, bem como a importância que o estudo desse fenômeno trouxe para a sociedade, principalmente, na área da tecnologia. Depois dessa roda de conversa, eles entregaram um texto sobre os principais pontos destacados na pesquisa e nas atividades que participaram durante a aplicação do produto.

Os textos foram produzidos no final da aula, sem consulta a livros ou à internet, visto que eles já tinham pesquisado sobre as aplicações do efeito fotoelétrico e também debatido através da roda de conversa. Nos textos produzidos, foi verificado que conseguiram compreender o fenômeno estudado, e observado que todos eles citaram a importância dos estudos de Planck, Hertz e Einstein, ou seja, os participantes demonstraram entendimento de que a Física é construída de forma coletiva.

A última atividade foi aplicada para os 35 participantes, uma avaliação com 10 questões que abordaram os conceitos trabalhados durante a aplicação do produto educacional (Quadro 2). Esse teste avaliativo serviu como embasamento avaliativo para a etapa de organização do conhecimento dos 3MPs. Foi feita uma análise do número de acertos de cada questão e, por fim, um cálculo do aproveitamento dos alunos na avaliação, para obtenção do conceito durante o bimestre. Foi considerado o conceito: satisfatório, para o aluno que acertasse 60% ou mais da avaliação; regular, para aquele que acertasse entre 40% a 59%; e o conceito insatisfatório, para o aluno que acertasse menos de 39% do teste.

O resultado está apresentado na figura 3, que possibilitou a análise de aprendizado do aluno, uma vez que já se aproximava a prova do Exame Nacional do Ensino Médio (Enem) do ano corrente. A figura 3 descreve os resultados da avaliação com índice de acertos e erros.

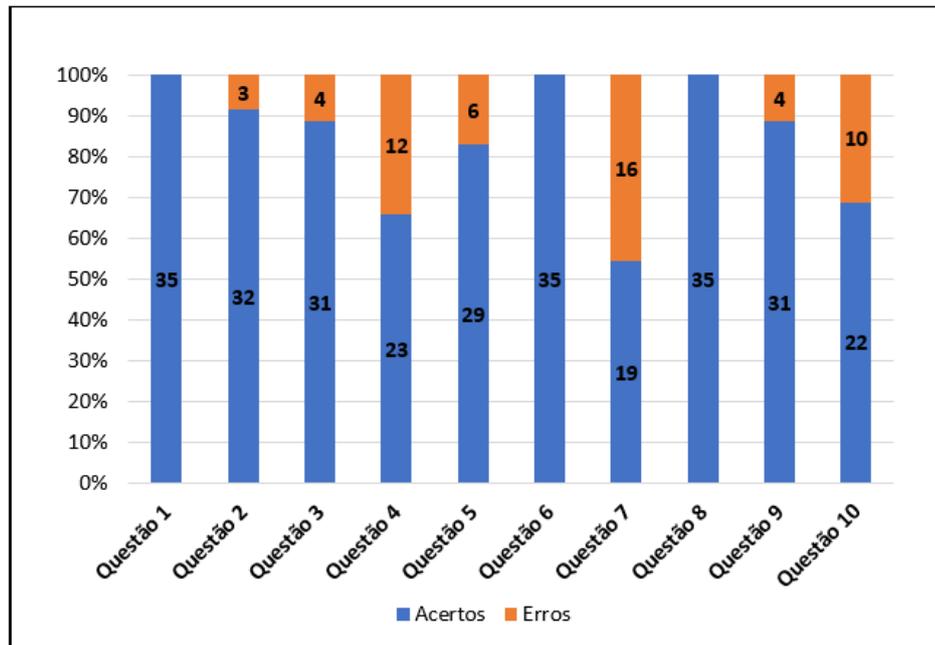


Figura 3 – Resultados da avaliação com índice de acertos e erros.

Fonte: Elaborado pelos autores com base nos dados coletados na pesquisa.

Com base na figura 3, foi possível observar que o nível de acertos foi satisfatório. Em média, os alunos tiveram 83% de acertos, sendo algo muito significativo. Verificou-se que alguns erraram a questão 4, a qual tratava sobre a emissão de fotoelétrons por um determinado metal, eles confundiram a frequência da luz incidente com a intensidade da luz incidente para determinar a emissão de fotoelétrons. Outra questão que teve um índice de, aproximadamente, 46% de erros foi a questão 7, sendo que esta exigiu do aluno aplicação da equação de Einstein para determinar a Energia Cinética dos fotoelétrons. No entanto, após a correção da avaliação, alguns participantes afirmaram que erraram no momento de calcular, ou seja, cometeram algum erro nas operações matemáticas.

Portanto, identificou-se que, mediante a aplicação do conhecimento através das atividades desenvolvidas durante todo o processo metodológico, o objetivo de fazer com que os estudantes refletissem sobre o tema apresentado, estimulando-os em sua aprendizagem, foi considerado alcançado.

Ressalta-se que a sequência didática (SD) aqui proposta demanda 10 horas de aula, mas recomenda-se que, na prática, o professor que queira aplicar a SD e tenha dificuldade em disponibilizar essa carga horária total diminua as atividades propostas. A etapa da problematização pode ser realizada em apenas uma aula, escolhendo apenas um dos textos utilizados e propondo que os estudantes façam a leitura em momento anterior à aula e, nesse



caso, gastaria apenas uma aula. A etapa da organização do conhecimento pode ser reduzida para três aulas: a primeira, para explicação teórica do conteúdo de forma resumida; a segunda, para demonstração de um circuito com relé fotoelétrico e contextualização do efeito fotoelétrico no cotidiano, utilizando os vídeos; e a terceira, com a simulação computacional do Efeito Fotoelétrico. Por último, na etapa da aplicação do conhecimento, pode ser aplicada a avaliação, ocupando apenas uma aula. Nessa adaptação, a SD completa ocuparia cinco aulas.

5 CONSIDERAÇÕES

O trabalho traz uma sequência didática para o ensino do efeito fotoelétrico no Ensino Médio utilizando os 3MPs, pelo qual procurou-se possibilitar o entendimento de diversas situações vivenciadas pelos estudantes no seu cotidiano. Diante disso, observou-se que a utilização dos 3MPs mostrou-se satisfatória com relação aos objetivos deste trabalho, pois os alunos, através da problematização inicial, foram levados a testar e discutir suas hipóteses em pequenos grupos, defendendo seus pontos de vista e respeitando o ponto de vista do outro, bem como tiveram suas dúvidas sanadas através das etapas de organização do conhecimento e da aplicação do conhecimento.

No percurso e confecção da referida proposta, procurou-se inserir a utilização da aprendizagem por descoberta, através da utilização da demonstração experimental do relé fotoelétrico e da simulação experimental virtual. Com isso, verificou-se que o problema de pesquisa foi atendido, pois, ao fim da aplicação da sequência didática, os discentes demonstraram entendimento de como se dá o funcionamento do acionamento das luzes dos postes de iluminação pública, além de outras aplicações relacionadas ao efeito fotoelétrico, como células fotovoltaicas. Esse resultado ficou evidenciado no desempenho dos alunos na avaliação, que obtiveram o total de 87% acertos no teste.

Destaca-se, ainda, que, durante a aplicação deste trabalho, percebeu-se a importância de abordar um tema vinculado ao cotidiano dos discentes. Isso ficou bastante evidenciado, pois, durante todas as atividades desenvolvidas, ocorreu uma efetiva participação, envolvimento e a motivação dos alunos no estudo do tema proposto. Portanto, compreendeu-se que a proposta, da forma como foi estruturada, permitiu uma maior participação dos estudantes, motivando-os na discussão do tema, possibilitando um processo de aprendizagem do conceito e da aplicação do efeito fotoelétrico.



REFERÊNCIAS

BOGDAN, R.; BIKLEN, S. **Investigação qualitativa em educação**: uma introdução à teoria e aos métodos. Trad. Maria João Alvarez, Sara Bahia dos Santos e Telmo Morim Baptista. Porto: Porto Editora, 1994.

BONFIM, D. D. S.; COSTA, P. C. F.; NASCIMENTO, W. J. A abordagem dos três momentos pedagógicos no estudo de velocidade escalar média. **Experiências em Ensino de Ciências**, Cornélio Procópio, v. 13, n. 1, p. 187-197, 2019. Disponível em: https://if.ufmt.br/eenci/artigos/Artigo_ID465/v13_n1_a2018.pdf. Acesso em: 19 mar. 2022

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. 2018. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/historico/BNCC_EnsinoMedio_embaixa_site_110518.pdf. Acesso em: 16 set. 2021.

DA ROSA, C. T. W.; CÓTICA, R. P.; HENRIQUE, L. Analogias no estudo de eletricidade nos livros didáticos de física. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 15, n. 3, p. 363-379, 2016. Disponível em: http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen15/REEC_15_3_3_ex1012.pdf. Acesso em: 19 mar. 2022.

DELIZOICOV, Demétrio; ANGOTTI, José André. **Metodologia do ensino de ciências**. São Paulo: Cortez Editora, 1990.

DELIZOICOV, Demétrio. **Conhecimento, tensões e transições**. 1991. 219f. Tese (Doutorado) – Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, Programa de Pós-Graduação em Educação, São Paulo, 1991. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/75757/82794.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 08 dez. 2021.

DELIZOICOV, Demétrio; ANGOTTI, José André; PERNAMBUCO, Marta Maria. **Ensino de Ciências**: fundamentos e métodos. São Paulo: Cortez, 2002.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do oprimido**. 17ª. Ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, v. 3, p. 343-348, 1987.

GRASSELLI, E. C.; GARDELLI, D. O ensino da física pela experimentação no ensino médio: da Teoria à prática. **Os Desafios da Escola Pública Paraense na Perspectiva do Professor**, v. 1, 2014, p. 99-120, ISBN 978-85-8015-080-3. Disponível em: http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernos/pdebusca/producoes_pde/2014/2014_uem_fis_artigo_erasmo_carlos_grasselli.pdf. Acesso em: 08 dez. 2021.

KOPP, F. A.; DE ALMEIDA, V. Analogias e metáforas no ensino de Física Moderna apresentadas nos livros didáticos aprovados pelo PNLD 2018. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 36, n. 1, p. 69-98, 2019. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/2175-7941.2019v36n1p69>. Acesso em: 19 mar. 2022

APÊNDICE

AGRADECIMENTOS

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes), que fomenta ações no âmbito do Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física (MNPEF); à Universidade Federal do Acre (Ufac) e ao Instituto Federal do Acre (Ifac), Campus Xapuri.

FINANCIAMENTO

“Financiado pelo(s) próprio(s) autor(es)”.

CONTRIBUIÇÕES DE AUTORIA

Resumo/Abstract/Resumen: Bianca Martins Santos, Antonio Romero da Costa Pinheiro

Introdução: Isaías Fernandes Gomes, Bianca Martins Santos

Referencial teórico: Isaías Fernandes Gomes

Análise de dados: Isaías Fernandes Gomes

Discussão dos resultados: Isaías Fernandes Gomes, Bianca Martins Santos

Conclusão e considerações finais: Isaías Fernandes Gomes, Bianca Martins Santos

Referências: Isaías Fernandes Gomes, Bianca Martins Santos, Gahelyka Aghta Pantano Souza, Antonio Romero da Costa Pinheiro

Revisão do manuscrito: Bianca Martins Santos, Gahelyka Aghta Pantano Souza, Antonio Romero da Costa Pinheiro

CONFLITOS DE INTERESSE

Os autores declararam não haver nenhum conflito de interesse de ordem pessoal, comercial, acadêmico, político e financeiro referente a este manuscrito.

DISPONIBILIDADE DE DADOS DE PESQUISA

Os autores declaram que disponibilizarão os dados da pesquisa (quando couber).

CONSENTIMENTO DE USO DE IMAGEM

“Não se aplica.”

APROVAÇÃO DE COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA

“Não se aplica.”

COMO CITAR - ABNT

GOMES, Isaías Fernandes; SANTOS, Bianca Martins; SOUZA, Gahelyka Aghta Pantano; PINHEIRO, Antonio Romero da Costa. Estudo do efeito fotoelétrico por problematização no Instituto Federal em Xapuri/AC. **REAMEC – Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**. Cuiabá, v. 10, n. 1, e22019, jan./abr., 2022. <http://dx.doi.org/10.26571/reamec.v10i1.13224>.

COMO CITAR - APA

Gomes, I. F.; Santos, B. M.; Souza, G. A. P.; Pinheiro, A. da C. (2022). Estudo do efeito fotoelétrico por problematização no Instituto Federal em Xapuri/AC. *REAMEC - Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática*, 10 (1), e22019. <http://dx.doi.org/10.26571/reamec.v10i1.13224>.

LICENÇA DE USO

Licenciado sob a Licença Creative Commons [Attribution-NonCommercial 4.0 International \(CC BY-NC 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/). Esta licença permite compartilhar, copiar, redistribuir o manuscrito em qualquer meio ou formato. Além disso, permite adaptar, remixar, transformar e construir sobre o material, desde que seja atribuído o devido crédito de autoria e publicação inicial neste periódico.

DIREITOS AUTORAIS

Os direitos autorais são mantidos pelos autores, os quais concedem à Revista REAMEC – Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática - os direitos exclusivos de primeira publicação. Os autores não serão remunerados pela publicação de trabalhos neste periódico. Os autores têm autorização para assumir contratos adicionais separadamente, para distribuição não exclusiva da versão do trabalho publicada neste



periódico (ex.: publicar em repositório institucional, em site pessoal, publicar uma tradução, ou como capítulo de livro), com reconhecimento de autoria e publicação inicial neste periódico. Os editores da Revista têm o direito de proceder a ajustes textuais e de adequação às normas da publicação.

PUBLISHER

Universidade Federal de Mato Grosso. Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemática (PPGECM) da Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática (REAMEC). Publicação no [Portal de Periódicos UFMT](#). As ideias expressadas neste artigo são de responsabilidade de seus autores, não representando, necessariamente, a opinião dos editores ou da referida universidade.

EDITOR

Patrícia Rosinke  

HISTÓRICO

Submetido: 09 de dezembro de 2021.

Aprovado: 05 de março de 2022.

Publicado: 05 de abril de 2022.