



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO INSTITUTO FEDERAL DO PIAUÍ
UNIVERSIDADE ABERTA DO BRASIL/CAPES
COORDENAÇÃO DO CURSO DE LICENCIATURA EM FÍSICA
MODALIDADE A DISTÂNCIA**

RONALDO TEIXEIRA LOPES

**IMPACTOS DE ATIVIDADES PRÁTICAS EM FÍSICA EM ALUNOS DO ENSINO
MÉDIO**

CASTELO DO PIAUÍ-PI

2023

RONALDO TEIXEIRA LOPES

**IMPACTOS DE ATIVIDADES PRÁTICAS EM FÍSICA EM ALUNOS DO ENSINO
MÉDIO**

Trabalho de Conclusão de Curso (artigo científico) apresentado como exigência parcial para obtenção do diploma do Curso de Licenciatura em Física do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, *Campus* Teresina Central.

Orientado: Prof. Me. Hélio Cleidilson de Oliveira Sena.

CASTELO DO PIAUÍ-PI

2023



FOLHA DE APROVAÇÃO

TÍTULO DO TRABALHO: Impactos de atividades práticas em física em alunos do ensino médio

NOME DO ALUNO(A): Ronaldo Teixeira Lopes

DATA: 05/05/2023

Artigo defendido Junto a Coordenação do Curso de Licenciatura em Física - Modalidade a Distância

Trabalho de Conclusão de Curso (artigo científico) apresentado como exigência parcial para obtenção do diploma do Curso de Licenciatura em Física do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, Campus Teresina Central.

Orientado: Prof. Me. Hélio Cleidilson de Oliveira Sena.

Prof. Ms. Hélio Cleidilson de Oliveira Sena

Orientador e Presidente da Banca

Prof. Dr. José Solano de Moraes Neto

Membro avaliador(a)

Profa. Esp. Rosinete Carioca Costa

Membro avaliador(a)

Castelo do Piauí-PI, 05/05/2023.

IMPACTOS DE ATIVIDADES PRÁTICAS EM FÍSICA EM ALUNOS DO ENSINO MÉDIO

Ronaldo Teixeira Lopes¹
Hélio Cleidilson de Oliveira Sena²

RESUMO

Este trabalho apresenta uma pesquisa bibliográfica que trata de atividades práticas no ensino da Física para alunos do ensino médio e seus impactos para esse grupo de alunos. Tem como objetivo, analisar pontos positivos, se há um entendimento e se facilitam ou dificultam, no processo de ensino e aprendizagem para os alunos. Acreditamos que grande parte das dificuldades que os alunos se deparam no ensino médio em relação à aprendizagem de Física, vem da ausência de laboratórios didáticos. Diante disso, o tipo de pesquisa abordada foi a bibliográfica, sendo realizada por meio de coleta de dados de estudos secundários de artigos científicos da base de dados SCIELO. Os resultados mostram que os autores dos artigos dão grande importância às atividades práticas quando estão relacionadas ao ensino da Física, pois os alunos conseguem ter um melhor desempenho no entendimento dos conteúdos trabalhados e ficam mais atentos e motivados, por se tratar de algo fora da rotina escolar a que já são acostumados, principalmente quando envolvem Tecnologia da Informação e Comunicação.

Palavras-chave: ensino de Física; prática; experimento; ensino médio; laboratório.

ABSTRACT

This work presents a bibliographical research that deals with practical activities in the teaching of physics for high school students and their impacts for this group of students. It aims to analyze positive points, if there is an understanding and if they facilitate or hinder, in the teaching-learning process for students. They believe that most of the difficulties that students face in high school in relation to learning Physics come from the absence of didactic laboratories. In view of this, the type of research addressed was the bibliographical one, being carried out through the collection of data from secondary studies of scientific articles from the SCIELO database. The results show that the authors of the articles give great importance to practical activities when they are related to the teaching of Physics. Because the students manage to have a better performance in understanding the contents worked and are more attentive and motivated, because it is something outside the school routine that they are already used to, especially when they involve Information and Communication Technology.

Keywords: physics teaching; practice; experiment; high school; laboratory.

Data de aprovação: 05 de Maio de 2023

¹ Graduando em Licenciatura em Física pelo IFPI, graduado em Licenciatura em Educação Física pela UFPI, especialista em Língua Brasileira de Sinais pela UESPI, especialista em Nutrição, Atividade Física e Promoção de Saúde pelo IFPI, e-mail: ronaldolopes7@gmail.com.

² Doutorando e mestre em Educação pela UNISINOS, especialista em Psicopedagogia Clínica e Institucional pela UNINOVAFAPI, e-mail: heliocleidilson@hotmail.com.

1 INTRODUÇÃO

Ao longo do tempo no ensino da Física, assim como outras disciplinas da área de exatas, nota-se que existe uma grande dificuldade por parte dos alunos em assimilar os conteúdos dessas disciplinas. Caso compreensivo por conta da associação que a Física tem com cálculos encontrados na matemática.

Diante disso, esta pesquisa tem como objetivo descrever sobre o impacto que atividades práticas em Física podem acarretar em alunos do ensino médio. Será que elas trazem algo positivo? Ou simplesmente não irá alterar o entendimento por parte dos alunos sobre os conteúdos trabalhados? Será que ela irá facilitar ou dificultar a aprendizagem do discente? Estas são interrogações que foram levantadas e analisadas após leituras de artigos voltados a temática desse trabalho.

Entre alguns trabalhos já realizados, como o de Vieira e Pires (2022) e Fernandes *et al* (2016), é possível identificar que existe uma dificuldade nos alunos para compreender melhor os conteúdos de Física no ensino médio. Diante disso, os professores devem buscar alternativas para superar essas dificuldades e assim poder ter um tipo de ensino em que alunos sejam capazes de entender com maior facilidade o que lhe são repassados pelos seus docentes dessa disciplina trabalhada. Desta forma, abordando a implantação de aulas práticas em turmas do ensino médio, principalmente na disciplina de Física, poderá identificar um meio de auxiliar professores a trabalhar uma forma a mais de ensino e aprendizagem com suas turmas e assim obter o êxito esperado. Esse tipo de pesquisa é constante no meio educacional, como por exemplo, a de Ostermann e Resende (2005), que procura desenvolver uma abordagem menos vertical para aumentar o impacto da pesquisa sobre a prática.

Essa triste realidade não é somente dos dias atuais, infelizmente vem de tempos bem mais distantes a esses, como afirma Zavatini (2021), quando diz que as dificuldades e problemas no Ensino de Física na educação básica, especialmente no ensino médio, certamente, não são um assunto recente, e respondem pela condução de inúmeras pesquisas, como a de Silva e Leal (2017), que visam investigar suas causas e consequências. Por conta disso, sempre se deve investigar um meio que possa possibilitar o acontecimento do processo de ensino aprendizagem no ensino da Física, assim como em outras disciplinas que tragam dificuldades de uma melhor compreensão, como é o caso das exatas.

Uma hipótese que pode ser levantada em relação à maioria dos professores não optarem pelas atividades práticas em Física pode ser consequências às exigências em que provas aplicadas para seleção de acesso às faculdades, sejam públicas ou privadas, serem compostas na sua grande maioria, por questões que envolvem aplicações matemáticas, invés de contextualizar conteúdos da disciplina de Física.

A arquitetura desse texto foi estruturada em 5 seções para um bom atendimento do andamento da pesquisa, sendo a primeira parte a introdutória, na qual se apresenta a justificativa, a delimitação do tema, o problema e o objetivo da pesquisa; a segunda aborda sobre atividades práticas do ponto de vista de outros autores; a terceira relata a metodologia para a construção desse trabalho; a quarta discute os resultados por meio dos artigos selecionados e, por fim, na quinta as considerações finais.

2 O USO DE ATIVIDADES PRÁTICAS NO PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM

Alguns alunos descrevem a Física como uma disciplina complexa e incompreensível, que vem acompanhada do uso excessivo de fórmulas de maneira descontextualizada (ZAVATINI, 2021). Fatos como esse nos leva a crer que muitos alunos sentem essas mesmas dificuldades em compreender a Física, o que raramente ocorrem com mesma intensidade, por exemplo, em uma disciplina da área de humanas.

Infelizmente, esse pensamento relacionado às dificuldades não fica somente com os alunos, mas caem também sobre os professores, pois, segundo Antonowiski (2017, p. 52), “algumas vezes a Física é vista pelos docentes como uma disciplina difícil de ser ensinada”. Isto também é um fator que contribui e aumenta ainda mais o desinteresse e a dificuldade de aprendizagem dos conteúdos da disciplina de Física por parte dos alunos, pois percebem em alguns casos o desânimo do professor quando vai para sala de aula.

Silva e Leal (2017) acreditam que a grande parte das dificuldades que os alunos se deparam no ensino médio em relação à aprendizagem de Física, vem da ausência de laboratórios didáticos, pois sua utilização serve como instrumentos de verificação de fenômenos físicos, dando complementaridade às teorias vista em sala de aula. Assim, ainda em conformidade com os autores, deve-se buscar aplicações para preencher as lacunas para que a má formação em Física seja minimizada significativamente, e que o interesse dos alunos possa ser estimulado em seus conteúdos teóricos e práticos.

As ideias citadas no parágrafo anterior corroboram com Pinto, Viana e Oliveira (2013), pois acreditam que o uso de aulas práticas é possivelmente um meio que possibilita o desenvolvimento no discente, através da capacidade de observação crítica e argumentação. Além disso, é apontada também por muitos professores, sendo estes aspectos fundamentais para formar um indivíduo crítico e atuante na sociedade.

Júnior (2015) afirma que as aulas práticas no ensino de Física nas turmas do ensino médio podem trazer possíveis melhorias e essas são destacadas por muitos autores. Além disso, podem ser realizadas com uso de materiais de baixo custo, ou até mesmo com materiais recicláveis. Essa utilização de matérias de baixo custo na prática de atividades em Física serve para além da contribuição no conhecimento, pois França e Lopez (2022) afirmam que também agem como promotores da conscientização do aluno em relação à descartabilidade e ao reaproveitamento desses materiais.

Casos como esses citados anteriormente apontam para a necessidade de um investimento nas capacitações de professores, em relação a associar práticas e teorias, sem precisar fazer grandes investimentos financeiros com construções de laboratório. Para isso, basta se utilizar dos vários meios em que os materiais recicláveis podem oferecer para construção de práticas na Física.

Silva e Delgado (2018) afirmam que o homem só entende o processo de construção do saber quando aprende a problematizar suas práticas. Isso pode ser entendido como uma autoanálise do próprio trabalho, querendo buscar o porquê de determinadas atitudes darem certas ou não, sendo que o objetivo é como o professor vai capacitar o aluno no seu processo de desenvolvimento. Esses autores ainda defendem que a forma de ensinar traz consequências aos nossos alunos, que muitas vezes serão refletidas em simplesmente ir avançando as séries. Quando atividades, que fazem parte do cotidiano dos alunos, são inseridas nas aulas, essas têm grande potencial no processo de ensino-aprendizagem, pois passam a assimilar melhor o conteúdo.

O pensamento de Stoltz (2012) vai de acordo com os autores citados anteriormente, pois acredita que quando se ensina deve-se, em primeiro lugar, buscar o conhecimento que o aluno já traz, levando-o a refletir sobre o conteúdo com o qual se trabalhará, construindo uma nova compreensão.

As atividades práticas enriquecem a maneira de ensinar e facilita a aprendizagem, além do mais, não necessita acontecer dentro de uma sala de aula, pois, de acordo com Força (2009), atividades experimentais não requerem local específico nem carga horária, sendo possível serem realizadas a qualquer momento, para explicações de conceitos, resolução de problemas, ou aula exclusiva para a experimentação.

A aprendizagem na disciplina de Física ainda encontra muitas barreiras para serem superadas, e uma alternativa bastante defendida é a aplicação de práticas relacionadas aos

conteúdos abordados. Para Pereira e Melo (2019), a Física tem que ser relacionada com a vivência do aluno, podendo também ser recorrida aos meios didáticos que promovam sua aprendizagem, diferente do que as escolas vêm impondo a cada dia, que é a avaliação do aluno através das provas tradicionais.

3 METODOLOGIA DE PESQUISA

3.1 Tipo de Pesquisa

O tipo de pesquisa abordada foi a bibliográfica, sendo realizada por meio de coleta de dados de estudos secundários de artigos científicos, selecionados através de uma revisão sistemática. Sampaio e Mancini (2007, p. 84) destacam que “esse é um tipo de estudo retrospectivo e secundário, isto é, a revisão é usualmente desenhada e conduzida após a publicação de muitos estudos experimentais sobre um tema. Dessa forma, uma revisão sistemática depende da qualidade da fonte primária”.

3.2 Contextualização da Pesquisa

A busca dos artigos selecionados foi realizada na base de dados da SCIELO, por conta do grande número de materiais bibliográficos que estão disponíveis para acesso, levando assim a uma maior diversidade de temáticas. Na ocasião foram selecionadas três combinações de descritores, sendo a primeira delas: Física, laboratório e ensino médio, na qual foram selecionados 13 artigos. Destes, após uma leitura dos resumos foram escolhidos 4 artigos que tratavam da mesma temática deste trabalho.

Os segundos descritores usados foram: ensino médio e prática, e nesta associação foram disponibilizados pelo banco de dados um total de 94 artigos, em que o próximo passo foi filtrar por artigos brasileiros e encontrou, assim, o número de 82 artigos. Realizou-se em seguida um novo filtro na opção Física, e chegou-se ao total de 59 artigos. Desse total foram selecionados 18 artigos que de alguma forma tratam da mesma temática, mas após uma análise mais aprofundada na leitura desses, chegou-se ao total de 4 artigos para o trabalho aqui descrito.

A terceira e última combinação de descritores foram Física, experimento e ensino médio. Totalizando 18 artigos encontrados, então se realizou o filtro por artigos brasileiros e chegamos ao número de 17, desses apenas 6 tratavam da temática e somente 4 atendiam aos requisitos deste trabalho, sendo esse último número o total de artigos selecionados nesses descritores. Assim, a revisão sistemática foi estruturada por meio de 12 artigos científicos.

A exclusão dos artigos pré-selecionados foi realizada por não ter relação com alunos do ensino médio, ou os que descreviam a prática, mas não relataram sua aplicabilidade para o mesmo grupo de alunos citados.

Após a seleção dos artigos percebeu-se que todos eles faziam parte da *Revista Brasileira de Ensino da Física*.

Os 12 artigos selecionados foram definidos em duas categorias, de acordo com sua aplicação com alunos ou não, sendo elas: *práticas aplicadas em alunos do ensino médio e práticas com potencial de aprendizagem para alunos do ensino médio*.

As análises dos dados foram realizadas de forma descritiva e qualitativa. Os estudos foram reunidos nestas duas categorias acima, as quais permitiram avaliar as evidências, bem como identificar a necessidade de investigações futuras acerca da temática.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Nesta pesquisa, foram selecionados 12 trabalhos que guardam relação com o presente estudo, a partir de diferentes vieses, de modo que foram divididos em duas categorias sendo elas: *práticas aplicadas com alunos do ensino médio e práticas com potencial de aprendizagem para alunos do ensino médio*.

A primeira categoria selecionada, *práticas aplicadas com alunos do ensino médio*, foi composta por 4 artigos que tratam de atividades práticas em ensino de Física, os quais sua aplicação aconteceu com a presença e participação de alunos do ensino médio, como indicado no Quadro 1.

Quadro 1 – Síntese dos estudos encontrados como práticas aplicadas com alunos do ensino médio

Autor (ano)	Título	Periódico	Metodologia
Magalhães <i>et al</i> (2002)	Utilizando tecnologia computacional na análise quantitativa de movimentos: Uma atividade para alunos do ensino médio	Revista Brasileira de Ensino de Física	Pesquisa Experimental
Silva e Leal (2017)	Proposta de laboratório de Física de baixo custo para escolas da rede pública de ensino	Revista Brasileira de Ensino de Física	Pesquisa Experimental
Borges, Dickman e Vertchenko (2018)	Uma aula sobre conversão de energia utilizando bicicleta, motor, alternador e lâmpada	Revista Brasileira de Ensino de Física	Pesquisa Experimental e de Levantamento
Vilela <i>et al</i> (2019)	Estudo comparativo de um experimento de eletrodinâmica: laboratório tradicional x laboratório remoto	Revista Brasileira de Ensino de Física	Pesquisa Experimental e de Levantamento

Fonte: Banco de dados da SCIELO

Os trabalhos agrupados na primeira categoria apresentam aproximação com a temática em estudo, pois discutem sobre diferentes práticas no ensino da Física e apresentam diferentes discursos em relação ao que essas práticas podem impactar no processo de ensino e aprendizagem do aluno.

Magalhães *et al* (2002) afirma que durante o tempo em que o projeto foi desenvolvido nas escolas parceiras, pôde observar que estas possuíam dificuldades básicas, como a qualidade da Internet disponível e um número limitado de computadores para o uso dos alunos. Além disso, relata que os discentes têm dificuldades em matemática, sendo necessário que o professor de Física faça essa complementação durante suas aulas. Em relação ao resultado das práticas, afirma que os alunos ficam mais motivados, procurando interpretar o mundo real por conta das atividades terem ligações em parte dos seus dia a dia, casos que facilitam a aprendizagem das concepções científicas através dos *softwares*.

Silva e Leal (2017) apresentam no trabalho um conjunto de experimento básicos realizados num laboratório didático de Física em uma escola de ensino médio, sem que tenha grandes investimentos financeiros, usando somente materiais de baixo custo ou recicláveis e que se torna em excelentes oportunidades pedagógicas para o desenvolvimento científico em escolas públicas de ensino médio. Na ocasião, afirmam que a participação na confecção de equipamentos e verificação dos fenômenos físicos durante as atividades, contribuiu significativamente para melhorar o nível de conhecimento desses alunos nas áreas de mecânica, óptica e Física moderna.

Borges, Dickman e Vertchenko (2018) demonstraram um experimento com objetivo de facilitar o entendimento de conversão e dissipação de energia em observação ao fenômeno que ocorre em um sistema envolvendo um farol ligado a um alternador, que por sua vez se conecta a roda de uma bicicleta acionada por um motor. Sendo que, através da observação, os

alunos discutiriam sobre vários tipos de conversão de energia presente em um sistema presente no seu cotidiano. De acordo com os autores, através das observações feitas foram atendidas as habilidades e competências sugeridas nos Parâmetros Curriculares Nacionais (1999). Ao final é recomendado que durante a atividade prática sejam levantadas questões sobre o alto consumo de energia, diminuir recursos utilizados para sua obtenção, diminuição de impactos ambientais causados pelos processos de geração de energia, fazendo que possam promover uma conscientização do consumo racional de energia.

Vilela et al (2019) observam o uso de práticas em Física usando o laboratório tradicional (LT) e um laboratório remoto (LR) por alunos do ensino médio, sendo que no LR foi identificada uma pequena vantagem em relação ao LT, no qual acredita que seja por conta dos alunos não estarem acostumados a adotar um papel ativo no processo de ensino aprendizagem e acharam interessante e intrigante poder controlar um aparato a distância. Mas destacam que do ponto de vista conceitual, ambos os laboratórios obtiveram resultados satisfatórios, contribuindo para melhoria da aprendizagem.

A segunda categoria trabalhada aqui teve um total de 8 artigos que tratam sobre *práticas com potencial de aprendizagem para alunos do ensino médio*, que são atividades que não há a presença dos alunos, mas seus autores as descrevem com grande potencial de aprendizagem caso sejam aplicadas com os alunos. Os artigos selecionados para essa categoria estão descritos no Quadro 2.

Quadro 2 - Síntese dos estudos encontrados como práticas com potencial de aprendizagem para alunos do ensino médio

Autor (ano)	Título	Periódico	Metodologia
Pintão e Filho (2002)	Estudo experimental do momento de inércia de uma placa	Revista Brasileira de Ensino de Física	Pesquisa experimental
Pintão, Filho e Usida (2005)	Estudo experimental do momento de inércia de um cone	Revista Brasileira de Ensino de Física	Pesquisa experimental
Lago (2015)	A guitarra como um instrumento para o ensino da Física ondulatória	Revista Brasileira de Ensino de Física	Pesquisa experimental
Fernandes <i>et al</i> (2016)	Efeito Doppler com tablet e smartphone	Revista Brasileira de Ensino de Física	Pesquisa experimental
Macêdo, Pedroso e Costa (2018)	Aprimorando e validando um foguete de baixo custo	Revista Brasileira de Ensino de Física	Pesquisa experimental
Vieira e Pires (2022)	Aerodinâmica de autos para o ensino médio na abordagem dos três momentos pedagógicos	Revista Brasileira de Ensino de Física	Pesquisa experimental
França e Lopez (2022)	Experimento de baixo custo para o ensino de Física óptica: o caso da lei de Malus	Revista Brasileira de Ensino de Física	Pesquisa experimental
Lima, Cionek e Poletto (2023)	Um aparato experimental para o estudo da força de empuxo	Revista Brasileira de Ensino de Física	Pesquisa experimental

Fonte: Banco de dados da SCIELO

Pintão e Filho (2002) realizaram um experimento com intenção de mostrar um caminho a mais para se estudar o momento de inércia de um corpo em rotação, sendo que o sistema desenvolvido permite estudar de uma forma bem mais simples de como o momento de inércia de um objeto da sua massa e da geometria, estabelecendo para algumas ocasiões uma equação para o seu cálculo. Eles destacam ainda que este tipo de ferramenta tem grandes utilidades no auxílio de novas práticas desenvolvidas em ambientes de laboratório didático, principalmente quando se quer aprofundar nos estudos de dinâmica e rotação.

Pintão, Filho e Usida (2005) realizam um experimento que mostra um caminho alternativo para ser usado no estudo do momento de inércia de um corpo em rotação, onde este consiste em deixar cair um corpo de massa m de uma altura h determinada, fazendo leituras de corrente elétrica imediatamente após tocar o chão. Os resultados vão de acordo com os esperados na teoria, mostrando que este experimento constitui uma boa alternativa a ser aplicada nos laboratórios didáticos.

Lago (2015) realiza a proposta de incluir uma guitarra elétrica em sala de aula, com intuito de fortalecer os entendimentos de conceitos que são discutidos a partir de textos dos livros de Física sobre ondulatória. Na ocasião, ele utiliza um software para que os alunos possam visualizar em tempo real o formato da onda que está sendo produzida pela guitarra, assim como sua representação no espaço de frequências. Para ele, esta ação tem efeito de dinamizar a aula além de ajudar os alunos a assimilar os conceitos físicos que são trabalhados em sala de aula.

Fernandes *et al* (2016) acreditam que abordagens que envolvam tecnologias de informação e comunicação (TIC's) são capazes de despertar interesse e facilitar o diálogo entre professor e aluno. Assim, temas com essas características são mais potencialmente significativos para os alunos. Por conta disso, buscaram realizar um experimento que faz uso de *tablet* e *smartphone* para abordar o efeito Doppler e suas aplicações. Destacam que no mínimo, esse experimento colabora para um entendimento mais abrangente do fenômeno por parte do aluno e tem capacidade de envolvê-lo no processo de ensino e aprendizagem de forma mais dinâmica e significativa. Além disso, seus resultados mostraram-se bastante confiáveis, sendo que esta proposta experimental contribui para a compreensão desses fenômenos com grande potencial para colaborar nas discussões em sala de aula e no processo de ensino-aprendizagem.

Macêdo, Pedroso e Costa (2018) buscaram realizar um experimento com a utilização de um foguete de baixo custo, sendo este adequado para ser usado em instituições de ensino, por serem possíveis variadas adaptações em aula de Física, tornando as aulas mais agradáveis e significativas. Recomendam a utilização de computadores para a aquisição de dados quando se quer uma maior precisão nas medidas ou para diminuir o trabalho mecânico dos alunos. Pode ser utilizado numa enorme gama de experimentos, como por exemplo, estudo de queda livre, colisões, período do pêndulo simples, velocidade de um objeto em rolamento e deslizamento, uma vez que as coletas de intervalos de tempo são de grande precisão.

Vieira e Pires (2022) realizaram uma proposta de um produto educacional composta de uma sequência didática elaborada através de uma metodologia problematizadora conhecida como os Três Momentos Pedagógicos, sendo dado suporte através de um experimento no qual alunos obtinham parâmetros aerodinâmicos de carenagem de réplicas de automóveis usando um túnel de vento de baixo custo e um aplicativo de celular. Destacaram que a atividade experimental contribuiu enormemente para a motivação e aprendizagem do tema proposto, pois trouxe autonomia e a proatividade dos alunos. Os autores fazem uma ressalva sobre a importância de se trabalhar temas do cotidiano dos alunos para facilitar o conhecimento que se deseja transmitir.

França e Lopez (2022) realizaram um experimento de baixo custo e relataram que o uso desse material vai além da aquisição do conhecimento, pois também promovem

conscientização sobre sustentabilidade com uso de recicláveis. Têm como objetivo explorar a Lei de Malus propondo um método para o ensino dos conceitos de óptica através de um experimento que visa demonstrar a consequência da polarização das ondas eletromagnéticas, e abranger a compreensão do funcionamento e uso de dispositivos e aplicativos digitais. O uso desse experimento permitiu identificar os resultados desejados, sendo que é possível, também, ser utilizado para o ensino de conceitos relacionados ao funcionamento de dispositivos eletrônicos.

Lima, Cionek e Poletto (2023) realizaram uma proposta que visa explorar de forma experimental e intuitiva a força de empuxo, para montar um aparato que chamam de *empuxoscópio*. Com a realização desse experimento, observaram que é possível mostrar de forma didática, que quando mergulhamos um corpo num líquido este fica sujeito à uma força exercida pelo líquido, dirigida de baixo para cima, na vertical. Além disso, serve para reforçar conceitos de hidrostática anteriores ao estudo de força de empuxo e que em um todo revisa assuntos de mecânica como as leis de Newton e reforça a importância de interpretação de dados e gráficos.

A partir dos trabalhos aqui analisados das 2 categorias, observa-se a importância que os autores dão as atividades práticas quando estão relacionadas ao ensino da Física, destacando que muitas delas vão além da simples aquisição do conhecimento no processo de ensino-aprendizagem, como por exemplo, conscientização de sustentabilidade, uso racional de energia, entre outros.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A aplicação de atividades práticas em Física é algo que ainda encontra muitas barreiras para se efetivar de fato no processo de ensino-aprendizagem de muitas escolas no Brasil. Fato que está diretamente relacionado à ausência de laboratórios didáticos e à capacitação de professores dessas instituições de ensino.

Os resultados dos artigos analisados mostraram que, quando essas práticas são aplicadas no ensino médio, trazem muitos pontos positivos aos alunos, pois ficam mais atentos e motivados, por se tratar de algo fora da rotina escolar que já são acostumados. Conseguem se engajar e se envolver no trabalho prático, tornando-os mais observadores e críticos, principalmente quando a atividade envolve algo do seu cotidiano, situação muito defendida por Paulo Freire, causando impacto direto no entendimento deles.

Observou-se também que as atividades nem sempre se destinavam apenas a um determinado conteúdo, e sim, possibilitaram aplicação em mais temas ou serviam de suporte para revisar assuntos já trabalhados anteriormente, sempre facilitando a aprendizagem.

O estudo mostrou que é possível, mesmo sem grandes investimentos financeiros, elaborar um plano com atividades práticas em Física, fazendo uso simplesmente de materiais de baixo custo ou até mesmo de recicláveis, sendo boas sugestões para os professores que encontram barreiras na hora de tentar inovar em suas aulas, tornando-as mais atrativas e possibilitando bons resultados dentro dos objetivos desejados.

REFERÊNCIAS

ANTONOWISKI, R.; ALENCAR, M. V.; ROCHA, L. C. T. Dificuldades encontradas para aprender e ensinar Física moderna. **Scientific Eletronic Archives**, v. 10, n. 4, p. 50 – 57, 2017.

BORGES, C. Chaves; DICKMAN, A. Gomes; VERTCHENKO, Lew. Uma aula sobre conversão de energia utilizando bicicleta, motor, alternador e lâmpada. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 40, n. 2, p. e2504-1-e2504-11, 2018.

FERNANDES ET AL. Efeito Doppler com tablete e smartphone. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v.38, n. 3, p e3504-1-e3504-8, 2016.

FORÇA, A. C. *ET AL.* Atividades experimentais no ensino de Física: teoria e práticas. Londrina-PR, 2010.

FRANÇA, G. H.; LOPEZ, J. V. Experimento de baixo custo para o ensino de Física óptica: o caso da lei de Malus. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 44, e20210423-1-e20210423-5, 2022.

JÚNIOR, J. M. S. **Novas Abordagens Para O Ensino De Física No Ensino Médio: Construção De Projetos Experimentais Com Materiais De Baixo Custo**. Dissertação, Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, 2015.

LAGO, B. L.; A guitarra como um instrumento para o ensino de Física ondulatória. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 37, n. 1, p. 1504-1-1504-9, 2015.

LIMA J.; CIONEK, M. P.; POLETO, J. V. P. Um aparato experimental para o estudo da força de empuxo. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 45, e20220344-1-e20110344-7, 2023.

MAGALHÃES, *ET AL.* Utilizando tecnologias computacionais na análise quantitativa de movimento: uma atividade para alunos do ensino médio. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 24, n. 2, p. 97-102, 2002.

MECÊDO, J. A.; PEDROSO, L. S.; COSTA, G. A. Aprimorando e validando um foguete de baixo custo. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 40, n. 4, p e5403-1-e5403-8, 2018.

OSTERMANN, F. E RESENDE, F. A Prática Do Professor E A Pesquisa Em Ensino De Física: Novos Elementos Para Repensar Essa Relação. **Cad. Brás. Ens. Fís.**, v. 22, n. 3: p. 316 -337, dez. 2005.

PEREIRA, A. de Sousa; MELO, P. S. Lopes. Ensino e aprendizagem de Física: relatos dos discentes de uma escola do campo. **Ensino de Física: experiência, pesquisas e reflexões**. Picos, 2019.

PINTÃO, C. A. F.; FILHO, M. P. S. Estudo experimental do momento de inércia de uma placa. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 24, n. 4, p. 455-459, 2002.

PINTÃO, C. A. F.; FILHO, M. P. S.; USIDA, W. F. Estudo experimental do momento de inércia de um cone. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 27, n. 2, p. 237-243, 2005.

PINTO, Vinicius Ferreira; VIANA, Adaisa Paes; OLIVEIRA, Antônia Elenir Amâncio. Impacto Do Laboratório Didático Na Melhoria Do Ensino De Ciências E Biologia Em Uma Escola Pública De Campos Dos Goytacazes/Rj. **Revista conexão UEPG**, Ponta Grossa, volume 9 número1 - jan./jun. 2013.

SAMPAIO, R. F.; MANCINI, M. C. Estudo de revisão sistemática: um guia para síntese criteriosa da evidência científica. **Rev. Brasileira de Fisioterapia**, v. 11, n. 1, p. 83-89, 2007.

SILVA, E. Alves da; DELGADO, O. Carrasco. O processo de ensino-aprendizagem e a prática docente: reflexões. **Rev. Espaço Acadêmico**, v. 8, n. 2, p. 40-52, 2018.

SILVA, J. C. Xavier; LEAL, C. E. dos Santos. Proposta de laboratório de Física de baixo custo para escolas da rede pública de ensino médio. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 39, n. 1, p. e1401-1-e1401-5, 2017.

STOLTZ, T. **As perspectivas construtivista e histórico-cultural na educação escolar**. Editora: Intersaberes. 2012.

VIEIRA, C. A.; PIRES, M. O. C. Aerodinâmica de autos para o ensino médio na abordagem dos três momentos pedagógicos. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 44, e20210437-1-e20210437-9, 2022.

VILELA, *ET AL*. Estudo comparativo de um experimento de eletrodinâmica: laboratório tradicional x laboratório remoto. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 41, n. 4, p. e20190041-1-e20190041-8, 2019.

ZAVATINI, R. DE M. **Estratégias Didáticas Para O Ensino De Física: Uma Análise Das Tendências Do Mnpef**. Monografia, Universidade Federal de São Carlos, Sorocaba, 2021.