

SMARTPHONES NO ENSINO DE FÍSICA: UMA REVISÃO DAS ATAS DO SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE FÍSICA DE 2015 A 2023

Smartphones in Physics Education: A Review of the Proceedings of the National Symposium on Physics Education From 2015 to 2023

Wanderley de Souza Espindola Junior [wanderleysouza75@gmail.com]

Marcos Azevedo Pedroso [santarem80@gmail.com]

Leandro da Silva Barcellos [leandrobarcellos5@gmail.com]

Universidade Federal do Espírito Santo – UFES

Avenida Fernando Ferrari, 514, Campus Universitário de Goiabeiras, Vitória - ES, CEP 29.075-910

Recebido em: 24/06/2025

Aceito em: 19/02/2026

Resumo

Este artigo apresenta uma revisão bibliográfica de trabalhos apresentados no Simpósio Nacional de Ensino de Física (SNEF) entre os anos de 2015 e 2023 que tenham relação com o uso de smartphones e aplicativos de smartphone, cujo objetivo seja ensinar física. Pretende-se compreender como o smartphone tem sido inserido e utilizado no contexto do ensino de Física. Os dados da pesquisa foram os resumos estendidos dos trabalhos apresentados nos SNEFs realizados entre 2015 e 2023. A interpretação deu-se por meio da Análise Textual Discursiva (ATD). Foram analisados 38 trabalhos envolvendo smartphones ou aplicativos para smartphones, que foram listados, categorizados e discutidos nos metatextos. Foi possível concluir que a maior parte dos trabalhos tem a preocupação em articular esse dispositivo com a prática pedagógica, se afastando de aplicações meramente instrumentais do recurso, que é buscado modernizar o ensino de física com essa ferramenta, e que há a preocupação em promover a autonomia dos estudantes. Além disso, foi possível verificar o caráter inclusivo atribuído aos smartphones no ensino de física, de forma mais pronunciada nas atividades do Ensino Remoto Emergencial decorrente da pandemia do COVID-19.

Palavras-chave: Ensino de Física. Smartphones. Aplicativos móveis.

Abstract

This article presents a literature review of papers presented at the National Symposium on Physics Education (SNEF) between 2015 and 2023 that are related to the use of smartphones and smartphone applications aimed at teaching physics. The objective is to understand how smartphones have been integrated and used in the context of physics education. The research data consisted of extended abstracts from papers presented at SNEF events held between 2015 and 2023. The interpretation was carried out through Discursive Textual Analysis (DTA). 38 studies involving smartphones or smartphone applications were analyzed, listed, categorized, and discussed in metatexts. It was possible to conclude that most of the studies are concerned with integrating this device into pedagogical practice, moving away from merely instrumental uses of the resource. The use of smartphones is seen as a way to modernize physics teaching, and there is a notable concern with

promoting student autonomy. Furthermore, the inclusive role attributed to smartphones in physics education was particularly evident in activities developed during Emergency Remote Teaching prompted by the COVID-19 pandemic.

Keywords: Physics Teaching. Smartphones. Mobile app.

INTRODUÇÃO

A pandemia do novo Coronavírus (SARS-CoV-2, agente causador da COVID-19) acelerou a introdução das tecnologias digitais nas mais diversas atividades do cotidiano. Com a necessidade do distanciamento social e de medidas de restrição de circulação de pessoas, muitas atividades do dia a dia precisaram ser realocadas para o ambiente digital. E não foi diferente com a escola. Devido à suspensão das aulas presenciais, foi necessária uma verdadeira revolução na forma de ensinar e aprender. Se antes as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) eram recursos didáticos a serem explorados esporadicamente e de forma complementar ao ensino presencial, nesse novo contexto de Ensino Remoto Emergencial (ERE), elas se tornaram o único canal de contato dos alunos com o ensino formal.

Nesse contexto, para Meirinhos (2015), existe um conflito entre a escola, que, em muitos aspectos, está fundada em uma didática essencialmente analógica, e as demandas educacionais dessa nova geração. Para Valente (2018), a sociedade tem se transformado muito rápido, se tornado cada vez mais complexa e é cada vez mais necessário saber lidar com o grande volume de informações que estão dispersas pelo ciberespaço. Para o autor, a escola deve avançar com o objetivo de suprir essa demanda.

Especialmente no ensino de Física, algo comum é a ausência de recursos e espaços para o desenvolvimento de experimentos e atividades relacionadas. Nesse sentido, as TDIC surgem como uma forma de minimizar essa carência, vista a ampla gama de atividades e modalidades possíveis. Dentre elas, é possível citar a vídeo-análise, os simuladores e o ensino híbrido. Angotti (2015) defende que há indicadores de êxito para o uso das TDIC no Ensino de Física, desde que a mediação tecnológica não se afaste da mediação docente.

Antes desse cenário pandêmico, uma TDIC já se destacava pela sua versatilidade e baixo custo comparada aos computadores e notebooks: os smartphones. Em 2014, as vendas de smartphones ultrapassaram as de celulares convencionais no Brasil, tornando-se o tipo de aparelho mais vendido no país¹. Segundo pesquisa publicada no Painel TIC domicílios 2017 (CETIC, 2018), o smartphone figurou como o dispositivo mais utilizado para acesso à internet no território nacional. Ainda no referido ano, pela primeira vez o celular ultrapassou os demais dispositivos, visto que 49% dos usuários usam a internet exclusivamente pelo smartphone. Pode-se concluir, portanto, que há uma possível contribuição do smartphone com a democratização do acesso à educação formal e à informação.

Com a ampliação do acesso aos smartphones, veio a oportunidade para que professores se apropriassem dessa ferramenta em sua prática docente, com o objetivo de atrair a atenção dos alunos e amenizar a ausência de recursos. No ensino de física, cada vez mais tem-se investido no desenvolvimento de novos aplicativos e atividades utilizando o smartphone. Seus vários sensores, como acelerômetro, GPS, barômetro, sensor de temperatura, microfone, câmera, dentre outros, transformam esse dispositivo em um laboratório de física portátil, sendo possível explorar diversas situações e espaços, como é o caso, por exemplo, do aplicativo *Phyphox* (STACKS et al., 2018).

¹ Fonte: <https://namidia.fapesp.br/a-revolucao-industrial-moderna/106024>. Acesso em: 06 jun. 2025.

Nessa perspectiva, observa-se a constante necessidade de atualizar e mapear as pesquisas que tenham como foco o uso dos smartphones no Ensino de Física, visto que este é um campo muito dinâmico. Nesse campo, destaca-se a Revisão sistemática feita por Pszybylski, Motta e Kalinke (2020), no âmbito das dissertações de mestrado profissional, em que foi realizado o mapeamento do uso dos smartphones no Ensino de Física. Esses autores, além de apresentarem diversos aplicativos e atividades com o uso dessa ferramenta, concluíram que a utilização de smartphones associada à mediação do professor propicia um ambiente em que o aluno imerge nas atividades, desde que o recurso não esteja isolado da prática docente.

Diante desse cenário, este artigo tem como objetivo compreender como o smartphone tem sido inserido e utilizado no contexto do ensino de Física. Para tanto, realizou-se uma revisão bibliográfica nas atas do Simpósio Nacional de Ensino de Física (SNEF). Conforme destacado por Vaz et al. (2025), o SNEF, organizado pela Sociedade Brasileira de Física (SBF), é um evento tradicional que, desde 1970, desempenha um papel fundamental de acolhida e identificação profissional para professores, pesquisadores e estudantes. Sua longa trajetória histórica e sua capilaridade nacional, com edições realizadas em todas as regiões do país, fazem dele um termômetro privilegiado das tendências, inovações e desafios que permeiam a prática e a investigação em ensino de física no contexto brasileiro.

A abrangência temática e metodológica do SNEF é outro fator que justifica a escolha. As atas do evento congregam trabalhos distribuídos por diferentes áreas temáticas, que abrangem questões clássicas de ensino-aprendizagem, currículo e formação docente, até temas contemporâneos como tecnologias da informação, diversidade, inclusão e relações entre ciência, tecnologia e sociedade. Essa diversificação, que acompanha as demandas por estudos aprofundados nos diversos aspectos do ensino, assegura que o *corpus* documental analisado seja representativo do espectro completo de investigação na área. Além disso, o evento aceita trabalhos de pesquisa acadêmica e relatos de experiência de professores da Educação Básica, permitindo um diálogo entre a produção universitária e a prática escolar.

Vaz et al. (2025, p. 3) destacam o carácter plural e acolhedor do SNEF, entendendo-o como um espaço que:

[...] sempre propicia trocas de experiências e de conhecimento entre diferentes gerações de pessoas com perfis profissionais distintos: quem faz pesquisa em física, pesquisa em ensino de física e educação em ciências e quem ensina física em diferentes espaços educativos.

Essa singular capacidade de congrega, num mesmo evento, professores da educação básica, pesquisadores de pós-graduação e até estudantes da escola básica, faz das atas do SNEF uma fonte da comunidade de ensino de física brasileira em sua heterogeneidade e dinamismo. O compromisso do SNEF com a inclusão e a valorização dos profissionais que atuam diretamente na sala de aula torna pertinente a sua escolha como base de dados para uma revisão focada na utilização do smartphone no ensino de Física. Isto posto, o artigo está organizado da seguinte forma: uma seção de introdução, a qual destaca a relevância do estudo, justifica a investigação do uso de smartphones no ensino de Física e a escolha do SNEF como base de dados. Em seguida, apresenta-se os elementos metodológicos da pesquisa, com destaque para a descrição minuciosa da busca de trabalhos e dos resultados encontrados. Na seção de Análises e Discussões, foram examinadas três categorias, a partir das quais elaborou-se um metatexto, apresentado nas Considerações finais.

PERCURSO METODOLÓGICO

Realizou-se uma pesquisa qualitativa do tipo revisão bibliográfica. Para Gil (2002), a revisão bibliográfica possibilita ao pesquisador relacionar dados dispersos nos mais diversos bancos, obtidos por outros estudiosos, ao fenômeno em questão, de modo a ampliar sua observação de forma mais abrangente do que se ele realizasse a pesquisa por si só.

A base de dados escolhida foi o Simpósio Nacional de Ensino de Física (SNEF). A delimitação a uma fonte de alta concentração e relevância conferiu profundidade e sistematicidade à análise. Foi possível realizar uma varredura exaustiva, assegurando um inventário robusto do evento mais amplo da área de ensino de Física. Contudo, reconhece-se que tal decisão metodológica ao mesmo tempo em que potencializou a profundidade da análise, limitou a abrangência do mapeamento. Entende-se que o ônus dessa escolha pode ser mitigado ao tomar este estudo como ponto de partida para pesquisas futuras, as quais podem ampliar o inventário do campo a partir dos apontamentos trazidos neste artigo, afinal, a ciência é uma construção coletiva.

O recorte temporal foi de 2015 a 2023. Como explicitado anteriormente, 2014 foi o primeiro em que as vendas de smartphones ultrapassaram as de celulares convencionais no Brasil, e o primeiro SNEF após isso aconteceu em 2015. O recorte temporal superior se deve ao fato de o levantamento ter sido realizado em junho de 2025. O evento deste ano ocorreu em janeiro, contudo, as atas não foram disponibilizadas até o fim da redação do manuscrito. Portanto, esta revisão abrangeu as seguintes edições: XXV SNEF (2023); XXIV SNEF (2021); XXIII SNEF (2019); XXII SNEF (2017); e XXI SNEF (2015).

O procedimento de busca de trabalhos foi o seguinte: entrar no sítio do respectivo evento, acessar a guia “anais”, e no tópico “trabalhos”, foi selecionada a opção “Índice por autor”. Então, utilizou-se o comando CTRL + F, que significa pressionar as teclas CTRL e a tecla F do teclado do computador simultaneamente, o qual abre uma caixa de pesquisa que permite digitar palavras-chave, as quais serão localizadas pelo navegador. As palavras-chave buscadas foram: aplicativo, app, smartphone e celular. Foram selecionados todos os textos que apresentavam ao menos uma das palavras-chave.

Após isso, foi feita a leitura dos resumos dos trabalhos, com os seguintes critérios de inclusão: a realização de uma intervenção com alunos (empíria), utilizando o smartphone para o ensino de Física. Foram descartados os resultados que exibiam duplicidade, isto é, que se referiam ao mesmo trabalho; ou que já tinham sido selecionados em outra pesquisa; ou estavam fora do escopo do ensino de física. O Quadro 1 sintetiza a estratégia de levantamento de dados utilizada.

Quadro 1: Resultados da pesquisa nas atas do XXI SNEF até XXV SNEF

Palavra-chave	Número de Resultados		Trabalhos selecionados	
Aplicativo	XXI SNEF	1	XXI SNEF	1
	XXII SNEF	6	XXII SNEF	5
	XXIII SNEF	4	XXIII SNEF	3

	XXIV SNEF	14	XXI V SNEF	8
	XXV SNEF	3	XXV SNEF	4
Smartphone	XXI SNEF	1	XXI SNEF	1
	XXII SNEF	4	XXII SNEF	2
	XXIII SNEF	2	XXIII SNEF	1
	XXIV SNEF	4	XXI V SNEF	4
	XXV SNEF	1	XXV SNEF	3
App	XXI SNEF	0	XXI SNEF	0
	XXII SNEF	5	XXII SNEF	1
	XXIII SNEF	3	XXIII SNEF	1
	XXIV SNEF	5	XXI V SNEF	3
	XXV SNEF	0	XXV SNEF	0
Celular	XXI SNEF	0	XXI SNEF	0
	XXII SNEF	3	XXII SNEF	1
	XXIII SNEF	2	XXIII SNEF	2
	XXIV SNEF	2	XXI V SNEF	0
	XXV SNEF	1	XXV SNEF	2

Fonte: os autores.

Aplicados os critérios de inclusão, foram obtidos 43 trabalhos, os quais foram lidos na íntegra. Tais leituras permitiram a elaboração de fichamentos. A interpretação foi feita por meio do método da Análise Textual Discursiva (ATD) (MORAES; GALIAZZI, 2016). Para tal, primeiramente foi realizada a unitarização, isto é, foi feita a desmontagem dos textos em unidades de significados pertinentes ao estudo. Posteriormente, foi construído um fichamento de cada trabalho com as partes classificadas como mais compatíveis com as ideias da pesquisa. Em um segundo movimento, foi realizada a categorização, que consiste no estabelecimento de relações entre as unidades obtidas em classes que emergiram de acordo com a interpretação do material. Por fim, foi produzido um metatexto, ou um novo emergente, isto é, um conhecimento desenvolvido pela interpretação do que se observou após esses processos (MORAES; GALIAZZI, 2016). O metatexto será apresentado na seção de considerações finais.

Quadro 2: Trabalhos selecionados do XXV SNEF

Título do trabalho	Autores
“Videoanalizando”: um aplicativo móvel de videoanálise brasileiro, como produto educacional de um doutorado profissional.	Giulio Domenico Bordin; Arandi Ginane Bezerra Junior
Experimento de queda livre utilizando o aplicativo phyphox em smartphones: determinando a aceleração da gravidade	Josué Manoel Jorge da Silva, Wellington dos Santos Souza, Eriverton da Silva Rodrigues, Samuel dos Santos Feitosa
Estudo do sistema solar com uso do aplicativo canva em uma turma do 9 ano do ensino fundamental	Marlene Alves dos Santos, Eriverton da Silva Rodrigues, Samuel dos Santos Feitosa, João Cleilton Ferreira do Nascimento
O uso do aplicativo moovit no estudo da cinemática	Gracimara Ferreira do Vale, Antonio Suwa Mesquita Junior, Bruno Felipe Venancio
Utilizando tecnologias de informação e comunicação no ensino de física por meio do celular	Bruno Felipe Venancio, Ezequiel Burkarter
Uma análise do campo magnético em função do tempo para o alinhamento de uma bússola explorando dispositivos móveis	Thulio Alves de Sá Muniz Sampaio, Renêr Pereira de Souza, Wellington dos Santos Souza
A utilização das tecnologias de informação e comunicação com o auxílio de smartphone para ensinar a lei de Ohm.	Tiago Pereira Almeida, José Victor Bezerra Teixeira, Denilson Borges da Silva, Wanderley Vitorino da Silva.
A física em um pé de planta: uso do celular como luxímetro em atividades de ensino	Anne Kétri Pasquinelli da Fonseca, Eugenio Maria de França Ramos, Bernadete Benetti

Fonte: os autores.

Quadro 3: Trabalhos selecionados do XXIV SNEF.

Título do trabalho	Autores
Manual de experimentos utilizando o smartphone como instrumento de medida	Renan Gustavo Beloni Freitas; Ana Lúcia Brandl.
Determinação do coeficiente de restituição de bolas de borracha e ping-pong utilizando um smartphone	Renan Gustavo Beloni Freitas.
Uma investigação entre diferentes mediações oriundas do estudo de espectroscopia após a utilização de um aplicativo de celular	Juliana Rodrigues dos Anjos; Agostinho Serrano.
Ensino de eletricidade na educação básica: uma abordagem por meio da construção de aplicativos para smartphones	Evelim Lamaia dos Passos Carvalho Santos; Juliana Fernandes Costa.
App ensino de física com Arduino: um kit experimental para o ensino do eletromagnetismo	Heberval Moreira Nunes; Edson Firmino Viana de Carvalho.
O uso do mobile learning no ensino de física e astronomia com uso do aplicativo Qranio	Antônio Maxuel Matos Silva; Marcos Rincon Voelzke.
Design educacional para smartphone tecnologia, educação e inclusão.	Geraldo Felipe; Manoel Leonel; Kátia Abreu; José Roberto.
Atenuação da intensidade da radiação de lâmpadas comuns com a distância: uso do aplicativo Phyphox	Sueli H. Masunaga; Jessica Fleury Curado; Eliane F. Chinaglia.
Aprendendo radioatividade com um método assistido por aplicativo para alunos do ensino médio	João Vitor Fernandez; Arnaldo Filho; Ivan Prearo; Julio Hadler; Sandro Guedes; Gustavo Cordeiro; Pedro Monteleone.
Aplicativo web para produção gráfica da descarga de um capacitor	Carlos Edmir do Carmo; Pedro Duarte de Castro; Járlesson Gama Amazonas Junior; M ^a Elcineide Marialva; Járlesson Gama Amazonas.

Ensinando Lançamento Horizontal no Ensino Médio com o LH - Jogo	Felipe Mozart Guerim; Germano Maioli Penello.
O ensino de acústica utilizando o app Phyphox no contexto do pci/coil no período da pandemia	Pedro Rosa; Machele Kindle;• Dulce Villa Nova; Osvaldo Succijunior; JamesGoodwin;
Contribuições para a aprendizagem significativa de conceitos da cinemática através da robótica educacional com Arduino e o aplicativo Phyphox	Dadson Luis Ferreira Leite; Edson Firmino Viana de Carvalho;
O uso do aplicativo Electricmax no ensino da Lei de Ohm e associações de resistores	Francisco Nairon da Costa Botelho; Edina Maria de Sousa Luz.
Pirate discovery: o ensino de astronomia através de jogos em dispositivos android.	Julio Cesar de Carvalho Stoco; José Luiz Matheus Valle.

Fonte: os autores.

Quadro 4: Trabalhos selecionados do XXIII SNEF

Título do trabalho	Autores
Aplicativo para auxiliar no processo de aprendizado não formal em museus	Michel Santos; Guilherme Brilhante; Adilmar Coelho; Kayro Rogger; Eduardo Kojy.
O uso de software de simulação e aplicativos na produção de material didático para estudantes com deficiência auditiva	Reinaldo de Lima Pereira; Daniel Bezerra de Maria Filho; Domingos dos Santos Pureza Neto; Rodrigo Pinheiro Vaz; Cleidilane Sena Costa.
O uso do aplicativo Plickers no ensino de física	Gabriela Fuelber da Luz; Nathália Bender Tessaro; Samuel Willian Schwertner

	Costiche.
Uso de vídeo no suporte WhatsApp como ferramenta no ensino de física	Fausto de Melo Faria Filho; Eneida Aparecida Machado Monteiro; Eduardo Henrique Andrade Monção de Sousa.
Tecnologia educativa: o uso do celular para o ensino de física	Francisco de Assis Fagundes; Dr. Gustavo Isaac Killner.
Utilização de QR code como ferramenta de aprendizagem em física	Laura Máisa Souza dos Santos; Quesle da Silva Martins.
A utilização do violão e de afinadores digitais de smartphones como ferramentas didáticas para o ensino de acústica	Diônatan Nadal; Mauricio José Testa; Kellen Melo Pinheiro; Camila Paese.

Fonte: os autores.

Quadro 5: Trabalhos selecionados do XXII SNEF

Título do trabalho	Autores
A elaboração de um aplicativo a partir das necessidades dos professores participantes da feira ciência viva	Silvana Aparecida Gonçalves da Mota; Sílvia Martins.
Avaliação do uso do aplicativo Solar system scope no ensino das Leis de Kepler	Adriano Alves de Araujo; Harrison Luz dos Santos; Gabryell Malcher Freire; Fábio Andrade de Moura.
Desenvolvimento de um app android para auxiliar a confecção de experimentos alternativos para o ensino de física	Carolina Gomes; Saulo Leite; Wellington da S. Fonseca; Diorge de S. Lima; Ubiratan H. Bezerra.
Mobtracker: um aplicativo de captura de dados para o ensino de física	Thiago Henrique dos Reis; Paulo Alexandre Bressan; Artur Justiniano Roberto Junior; Daniel dos Reis Germinaro.
O ensino da aceleração média com o uso de aplicativo para smartphone	Wanglêsio Silveira de Farias; João Cláudio Nunes Carvalho;

	George Frederick Tavares da Silva.
Proposta de utilização de applets para smartphones em exposições de física itinerantes: um exemplo com o decibelímetro	Adriano Marcus Stuchi; Stephanny Conceição Farias do Egito Costa; Jorge Henrique Oliveira Sales; Maxwell Roger da Purificação Siqueira.
Determinação da velocidade do som com computadores e celulares	Zwinglio Guimarães; Marco Andrade; Leonardo Werneck; Leandro Mariano.
Determinando o coeficiente de atrito cinético com um smartphone	Antônio Augusto Soares; Júlia Marques; Renan Gustavo Beloni Freitas.
Estudo comparativo do cálculo do momento de inércia de um disco sólido entre dados obtidos por um smartphone e pelo software Tracker®	D.Vilela; P. Freitas-Lemes; J. Silvério.

Fonte: os autores.

Quadro 6: Trabalhos selecionados do XXI SNEF

Título do trabalho	Autores
Uso do aplicativo Socrative para dinamizar a interação professor-aluno	Carlos R. Freitas de Paula J. Costa e Silva; L. L. L. Sousa; Paulo Victor Paula Loureiro.
Verificação da Lei de Malus com um smartphone	Leonardo Pereira Vieira; Carlos Eduardo Aguiar.

Fonte: os autores.

ANÁLISES E DISCUSSÕES

A leitura do corpus fez emergir três categorias. Essa forma de categorização, para Moraes e Galiazzi (2016), surge da comparação entre os elementos do corpus textual segundo o conhecimento tácito do autor. Ainda, conforme os preceitos da ATD, algumas discussões perpassaram as categorias, devido à observação de múltiplos atributos abrangidos.

Algumas modalidades de pesquisa que adotam a categorização exigem que esta atenda à propriedade de exclusão mútua. Na análise textual discursiva entende-se que esse critério não se sustenta diante das múltiplas leituras de um texto. Uma mesma unidade pode ser lida

de diferentes perspectivas, resultando em múltiplos sentidos, dependendo do foco ou da perspectiva em que seja examinada. Por essa razão, aceita-se que uma mesma unidade possa ser classificada em mais de uma categoria, ainda que com sentidos diferentes. (MORAES; GALIAZZI, 2016) p. 49).

As categorias obtidas foram:

- a) **Base teórico-metodológica:** Nessa categoria, discutiu-se o método de ensino que fundamentou a incorporação do smartphone, enquanto recurso de ensino. Dessa forma, o uso do smartphone não está limitado a uma visão puramente instrumental, mas alinhado a práticas pedagógicas conhecidas e intermediadas pelo professor;
- b) **Intencionalidade:** Nessa categoria, abordou-se o que levou o autor a escolher o smartphone como recurso de ensino e quais problemas educacionais foram atacados por meio do uso do smartphone;
- c) **Recursos de ensino:** Nessa categoria foram classificados trabalhos em que os autores desenvolveram aplicativos ou novas formas do uso do smartphone para o ensino. Além disso, foram levados em consideração trabalhos em que o autor se preocupou em quantificar os problemas oriundos da aplicação dos smartphones, como alunos que não têm o dispositivo, falta de internet, dentre outros.

Base teórico-metodológica

Nesta categoria, destaca-se a Teoria da Aprendizagem Significativa, de David Ausubel, que fundamenta diversos trabalhos analisados. Freitas e Brandl (2021) (trabalho número 9 do Quadro 3) desenvolveram um roteiro de experimentos nas áreas de acústica, mecânica e eletromagnetismo utilizando o aplicativo *Physics Toolbox*, articulando os experimentos aos pressupostos da teoria de Ausubel.

Silva et al. (2023) construíram um experimento simples com eletroímã que, ao ser desligado, deixa cair um objeto metálico, permitindo analisar a queda do corpo sob a ótica da cinemática. Para medir o tempo de queda e a distância percorrida, utilizaram o aplicativo *Phyphox*, que gerou uma tabela de dados utilizada para calcular a aceleração da gravidade. A proposta buscou relacionar conceitos prévios, presentes no cotidiano, à construção de uma aprendizagem significativa.

Nunes e Carvalho (2021) desenvolveram o aplicativo Ensino de Física para controlar remotamente um kit experimental baseado na placa microcontroladora Arduino. A partir dos dados coletados, os alunos realizaram atividades relacionadas aos conteúdos de Física, com indícios de aprendizagem significativa. Os autores fundamentaram-se nas ideias de Novak e Ausubel, segundo a leitura de Marco Antônio Moreira.

Três trabalhos tomaram como base a perspectiva das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) ou das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC). Santos e Costa (2021) propuseram que os próprios alunos desenvolvessem aplicativos para celular com o objetivo de facilitar o aprendizado de temas relacionados à eletricidade. Após a criação dos aplicativos, identificaram-se indícios de desenvolvimento da criatividade dos estudantes, o que possibilitou diálogos sobre os fenômenos físicos e a contextualização dos temas com o mundo real. Vale, Junior e Venancio (2023) e Venancio e Burkarter (2023) utilizaram o aplicativo de mobilidade urbana *Moovit* para trabalhar conceitos de cinemática. Ressaltaram que essa atividade deve ocorrer em ambientes urbanos, devido à natureza do aplicativo. Dessa forma, incorporam as TICs

ao processo de ensino-aprendizagem como uma ferramenta transformadora, desafiando abordagens tradicionais.

A Gamificação inspirou dois trabalhos. Stoco e Valle (2021) desenvolveram o jogo para smartphones *Pirate Discovery* na plataforma MIT App Inventor 2. O enredo se passa na época das grandes navegações, e o estudante, no papel de navegador, precisa aplicar conhecimentos de astronomia para obter sucesso na missão. Os autores destacam que essa ferramenta pode aumentar o engajamento dos estudantes e tornar as aulas mais atrativas. Guerim e Penelo (2021) também utilizaram a Gamificação ao criar o jogo *LH – Jogo*, voltado ao ensino do tema lançamento horizontal. O jogo permite competição entre os estudantes, com bonificações, promovendo uma aprendizagem lúdica. Os autores fundamentaram-se nos conceitos de Objeto de Aprendizagem (Willey, 2000), Visualização em Ciências (Gilbert, 2005) e Interatividade (Jensen, 1998), buscando desenvolver o letramento visual dos estudantes e contextualizar o tema abordado. Leite e Carvalho (2021) desenvolveram um experimento de cinemática controlado por smartphone via o aplicativo *Phyphox*. O experimento consistiu em um carrinho robô construído com base na plataforma Arduino. Os autores se basearam no Construcionismo de Papert (1994), defendendo o uso das tecnologias digitais como ferramentas que promovem a autonomia dos estudantes e transformam a estrutura escolar tradicional.

Com base no Construcionismo e em diálogo com Vigotski, Bordi e Junior (2023) analisaram vídeos de experimentos realizados em sala de aula, incluindo atividades investigativas. Trata-se de um recorte de um Produto Educacional do Doutorado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática. Anjos e Serrano (2021) propuseram uma atividade com o aplicativo *Spectra UPB*, que utiliza a câmera do celular para detectar espectros de emissão e absorção de luz. Após a etapa experimental, os estudantes foram convidados a interpretar o fenômeno e formular hipóteses. O trabalho foi fundamentado na Teoria da Mediação Cognitiva em Rede (Souza, 2004). Luz et al. (2019) utilizaram o aplicativo *Plickers* como ferramenta avaliativa. A proposta, baseada na aprendizagem baseada em problemas e na abordagem *Hands-on Tech*, permitiu aos professores mensurar em tempo real o desempenho dos estudantes após discussões de temas de física.

Segundo Rosa et al. (2013), a abordagem *Hands-on Tech* consiste em utilizar tecnologias digitais como meio para que os estudantes compreendam os fenômenos estudados de forma ativa. No caso do trabalho de Luz et al. (2019), apenas o professor utiliza o smartphone para escanear as respostas dos estudantes, registradas por meio de cartões com *QR Code*. Filho et al. (2019) utilizaram o aplicativo *WhatsApp* como ferramenta mediadora, fundamentando-se na perspectiva de Vigotski. A proposta consistia em enviar vídeos curtos com resoluções de exercícios e orientações experimentais para os estudantes.

Farias, Carvalho e Silva (2017) basearam-se na metodologia do projeto de trabalho, que propõe a execução de projetos práticos pelos alunos. A atividade consistiu na construção de um experimento para medir a aceleração de um carrinho, com uso do aplicativo *Accelerometer Gauge*. O smartphone foi colocado dentro do carrinho para registrar, em tempo real, a aceleração em função do tempo. Stuchi et al. (2017) desenvolveram uma atividade de extensão no *Caminhão da Ciência*, voltada à popularização da ciência. O experimento simula a ação das ondas sonoras no tímpano. O monitor orienta os visitantes a instalar aplicativos de medição de intensidade sonora em seus smartphones para interagir com a experiência, que utiliza um tambor com membrana que vibra conforme a intensidade sonora.

A partir dessa análise, algumas conclusões podem ser extraídas. Um dos principais destaques é a apropriação da Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel por parte dos pesquisadores, mesmo que, em alguns casos, de forma implícita. Para Moreira (2016, p. 7), o conceito central da teoria de Ausubel é a aprendizagem significativa, "um processo através do qual uma nova informação se relaciona, de maneira substantiva (não-literal) e não-arbitrária, a um aspecto

relevante da estrutura cognitiva do indivíduo". Esse aspecto relevante é o "conceito subsunçor", presente na estrutura cognitiva do aprendiz.

Isso sugere que um dos problemas recorrentes no ensino de Física é a aprendizagem mecânica e descontextualizada. Nessa perspectiva, o smartphone pode funcionar como organizador prévio, facilitando a relação entre os conhecimentos prévios do estudante e os novos conteúdos a serem aprendidos (MOREIRA, 2016). Em uma segunda análise, identificou-se um número expressivo de trabalhos voltados ao protagonismo estudantil. Isso permite concluir que os professores, ao utilizarem smartphones em suas práticas pedagógicas, buscam promover maior autonomia dos estudantes. Destaca-se, nesse contexto, o uso das Metodologias Ativas — em especial a Gamificação — nos trabalhos apresentados no XXIV SNEF, algo não encontrado nas edições anteriores. Embora as Metodologias Ativas tenham sido discutidas em edições anteriores, a ênfase estava mais centrada nas atividades em sala de aula. No ensino de Física, essas metodologias colocam o aluno como agente ativo da construção do conhecimento, em oposição à recepção passiva do conteúdo transmitido pelo professor, que assume o papel de mediador.

Entre as Metodologias Ativas, destacam-se o Ensino sob Medida, a Instrução pelos Colegas, a Aprendizagem Baseada em Problemas e a Gamificação (STUDART, 2019). A vertente digital da Gamificação, que se inspira em elementos típicos dos jogos eletrônicos (missão, premiação, disputa, conquista), mostrou-se promissora para o engajamento dos estudantes nos conteúdos curriculares (Studart, 2015). O fato de que, em 2021, o smartphone foi a plataforma mais utilizada para jogos eletrônicos no Brasil — superando consoles e computadores (PGB DATA INSIGHTS, 2021) — aliado às restrições impostas pela pandemia, reforça o potencial dos jogos educativos em dispositivos móveis. Professores têm se apropriado dessa realidade para desenvolver jogos educacionais, aproveitando o interesse dos estudantes pela cultura digital e, assim, fortalecendo sua motivação e envolvimento. A escolha pelo uso do smartphone está diretamente relacionada à intencionalidade do professor. Na próxima categoria, serão analisados os motivos que levaram os docentes a recorrer a esse recurso.

Intencionalidade

Os autores analisados apresentaram diferentes motivações para incorporar o smartphone ao ensino de Física. Santos e Martins (2019) abordaram as dificuldades de aprendizagem atribuídas ao desinteresse dos alunos frente aos métodos tradicionais. Desenvolveram um sistema baseado em QR Codes, utilizando o aplicativo *QR Code Reader* para acessar conteúdos educacionais (vídeos, atividades e curiosidades) via smartphones. Apesar das limitações relacionadas ao acesso à internet e à disponibilidade de dispositivos — apenas 65% dos estudantes possuíam smartphones, sendo necessário o trabalho em duplas —, observou-se uma melhora significativa no desempenho discente. Filho et al. (2019) buscaram enfrentar o desinteresse dos estudantes em Física por meio da apropriação do smartphone, dispositivo amplamente utilizado pela faixa etária em questão. Santos et al. (2023), ao utilizarem o aplicativo *Canva* e redes sociais, propuseram atividades práticas e lúdicas com o intuito de engajar os estudantes na construção do conhecimento e ampliar sua participação. De modo semelhante, Vale, Junior e Venancio (2023) propuseram o uso do aplicativo *Moovit* para trabalhar conceitos de cinemática, destacando a acessibilidade e familiaridade dos estudantes e professores com esse recurso. Ressaltam, no entanto, que a atividade não é recomendada para contextos rurais, dada a ausência de transporte coletivo nesses ambientes.

O Ensino Remoto Emergencial (ERE), motivado pela pandemia da COVID-19, também impulsionou o uso do smartphone em diferentes propostas. Masunaga, Curado e Chinaglia (2021) propuseram uma atividade com o aplicativo *Phyphox*, permitindo que os estudantes determinassem experimentalmente a lei do inverso do quadrado da intensidade luminosa de

lâmpadas comuns. A participação ativa dos alunos na seleção de materiais e no controle de erros contribuiu para o desenvolvimento do protagonismo discente durante o ERE.

Rosa et al. (2021) também utilizaram o *Phyphox* em uma proposta colaborativa internacional com estudantes da *Bridge Valley University* (EUA), via *Microsoft Teams*, no ensino de acústica. A atividade teve como objetivos superar barreiras culturais e fomentar habilidades de colaboração. Felipe et al. (2021) projetaram um design educacional inclusivo, adaptando materiais didáticos para telas de celular, considerando o smartphone como principal dispositivo de acesso no contexto remoto, com vistas à acessibilidade. Pereira et al. (2019) abordaram a inclusão de estudantes surdos no ensino de Física, com foco na estrutura físico-química da água. O uso do aplicativo *Hand Talk* facilitou a compreensão dos conteúdos pelos estudantes surdos e promoveu a interação com colegas ouvintes, que também puderam utilizar o aplicativo para aprender Libras. A proposta incluiu ainda simulações computacionais. Araujo et al. (2017) utilizaram o simulador *Solar System Scope* para tornar o ensino das leis de Kepler mais dinâmico, contornando a abordagem excessivamente formal comumente adotada nas aulas de Física. A ferramenta, que simula o sistema solar e o céu noturno, demonstrou aumento do interesse dos estudantes.

Gomes et al. (2017) desenvolveram o aplicativo *Fábrica de Engenhocas*, que disponibiliza tutoriais para experimentos de baixo custo em Física e Química. O objetivo foi fomentar a autonomia estudantil por meio de uma aprendizagem ativa e contextualizada. Paula et al. (2015) utilizaram o aplicativo *Socrative* com o propósito de superar metodologias baseadas na memorização. O aplicativo atuou como um elo de interação entre professor e aluno, permitindo avaliações contínuas e em tempo real durante as aulas. A iniciativa resultou em melhora nas notas dos estudantes. Vieira e Aguiar (2015) buscaram viabilizar atividades experimentais na educação básica e superior, diante da escassez de equipamentos e do baixo dinamismo dos laboratórios escolares. Utilizaram o smartphone para desenvolver um experimento sobre intensidade luminosa em função da distância, conforme a Lei de Malus. Nunes e Carvalho (2021) propuseram o uso de tecnologias digitais para tornar as aulas de Física mais atrativas. Leite e Carvalho (2021) também buscaram uma abordagem menos matematizada, apropriando-se de ferramentas digitais para suprir a ausência de laboratório didático. Aplicaram a proposta em uma escola marcada por vulnerabilidade social e financeira, com indícios de aprendizagem significativa. Santos e Costa (2021) justificaram seu trabalho pelas dificuldades de ensino do eletromagnetismo no ensino médio e recorreram ao uso das TDIC para enfrentá-las. Farias, Carvalho e Silva (2017) utilizaram o smartphone como resposta à ausência de aprendizagem significativa, relatando resultados positivos com a proposta desenvolvida.

Percebe-se, com base nos trabalhos analisados, que a necessidade de modernizar o ensino de Física constitui uma das principais motivações para a incorporação do smartphone. Essa tendência esteve presente em todas as edições do SNEF investigadas, evidenciando o esforço dos autores em ampliar o interesse dos estudantes e contextualizar o ensino com o uso de tecnologias digitais com as quais os alunos já estão familiarizados. Esse movimento dialoga com Valente (2018, p. 19), ao afirmar que “a sala de aula deve ter uma dinâmica coerente com as ações que desenvolvemos no dia a dia, cada vez mais mediadas pelas tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC)”. Nesse contexto, evidencia-se uma demanda por uma educação mais alinhada à cultura digital contemporânea, na qual o smartphone se apresenta como ferramenta viável de inserção docente. Os trabalhos analisados revelaram impactos positivos, tanto no desempenho quanto no engajamento discente, conforme os relatos dos próprios autores.

A atratividade dos smartphones também foi destacada como fator motivador. Os dados indicam maior adesão às atividades mediadas por esses dispositivos, possivelmente em razão da familiaridade dos estudantes com seu uso cotidiano, majoritariamente voltado ao entretenimento. Esse cenário tende a reduzir a resistência às propostas didáticas e pode ser explorado

pedagogicamente, sobretudo quando o estudante domina o uso do aparelho em maior grau do que o professor, criando situações de colaboração e protagonismo discente.

Na XXIV edição do SNEF (2021), observou-se um número expressivo de trabalhos motivados pelo Ensino Remoto Emergencial. Nesse cenário, o smartphone assumiu um papel central, conforme dados do CETIC (2020), que apontam seu uso exclusivo por parte de muitos estudantes durante esse período. Assim, o dispositivo deixou de ser uma ferramenta pontual e passou a ser um recurso de inclusão e continuidade do ensino formal. Também no contexto pandêmico, governos estaduais adotaram medidas para garantir o acesso à internet, como o fornecimento de chips de celular a estudantes e professores, buscando ao menos conter a evasão escolar (LIN, 2021). Nesse sentido, o smartphone revelou duas dimensões distintas de motivação para seu uso em aulas de Física: (1) a promoção do interesse e da modernização do ensino, e (2) a mitigação das desigualdades socioeconômicas que comprometem a permanência dos estudantes na escola.

Em alguns casos, o dispositivo foi adotado como resposta paliativa a problemas estruturais crônicos da educação brasileira, como a ausência ou precariedade de laboratórios de ciências e informática — responsabilidades que caberiam ao Estado. Embora não substituam completamente tais estruturas, os smartphones possibilitaram o acesso a experimentos com qualidade e precisão, atenuando parte dessas deficiências. A motivação para o uso de smartphones foi explicitamente mencionada na maioria dos trabalhos analisados, como evidenciado nesta discussão e na Figura 1. Isso indica que o dispositivo tem sido concebido como uma ferramenta para auxiliar no enfrentamento aos desafios do ensino formal em Física.

Dentre os objetivos recorrentes apontados pelos pesquisadores, destacam-se: ampliar o interesse dos alunos, promover a inclusão, modernizar o ensino, adequá-lo à realidade estudantil, romper com abordagens excessivamente matematizadas e, em alguns casos, incluir estudantes com deficiência. Observa-se ainda um número reduzido de trabalhos que não mencionam, de forma explícita ou implícita, um referencial teórico-metodológico. Esse dado sugere indícios de uma apropriação crítica do uso do smartphone, indo além de uma concepção meramente instrumental. No que se refere à inclusão, identificam-se propostas motivadas pela presença de estudantes com deficiência. Em alguns casos, o uso do smartphone permitiu superar barreiras de maneira simples e acessível. Ainda assim, há necessidade de ampliar as pesquisas nessa direção, contemplando uma diversidade maior de deficiências.

Como esperado, a escolha dos aplicativos esteve diretamente relacionada à intencionalidade dos pesquisadores. Na próxima categoria, discute-se a seleção desses aplicativos e os elementos que orientaram essa escolha, com o objetivo de mapeá-los e facilitar sua identificação para futuras utilizações.

Recursos de ensino

A análise dos textos revelou um movimento de ressignificação de aplicativos originalmente desenvolvidos para funções técnicas, mas que passaram a ser utilizados como ferramentas de ensino. Venancio e Burkarter (2023), por exemplo, empregaram aplicativos de monitoramento de atividades físicas (*Strava*, *Runtastic*), de acompanhamento do trânsito (*Waze*, *Google Maps*, *Moovit*), de culinária (*Tudo Gostoso*, *Aquela Receita*, *Tastemade*) e de monitoramento de processos elétricos em dispositivos móveis (*Ampere*, *Battery Monitor*, *Battery Doctor*). Esses recursos foram mobilizados para abordar conceitos de cinemática, termodinâmica e eletromagnetismo. Nadal et al. (2019) utilizaram o aplicativo *Atuner* (afinador digital) no ensino de ondulatória, analisando as vibrações em cordas de violão. O recurso permitiu correlacionar a tensão das cordas com as frequências sonoras, promovendo uma abordagem lúdica e contextualizada que contribui para superar a abstração típica do tema. Os autores buscaram melhorar os resultados de aprendizagem por meio dessa conexão com aplicações práticas.

Alguns pesquisadores recorreram a softwares e aplicativos já consolidados. Bordi e Junior (2023) utilizaram o software *Tracker* e outros, como *VidAnalysis*, adequados à análise de vídeos. Vilela, Freitas-Lemes e Silvério (2017) (trabalho 40, Quadro 5) também fizeram uso do *Tracker*, associado ao aplicativo *Accelerometer Meter*. Já Sampaio, Souza e Souza (2023) (trabalho 06, Quadro 2) utilizaram o aplicativo *Phyphox*, na função “magnetômetro”, para analisar o comportamento do campo magnético ao se variar a corrente elétrica, por meio da reprodução do experimento de Oersted com materiais de baixo custo. Os autores demonstraram novas possibilidades de uso dos sensores integrados ao celular no ensino de Física.

Freitas (2021) investigou a determinação do coeficiente de restituição de uma bolinha utilizando o aplicativo *Physics Toolbox*. Entretanto, o trabalho não apresenta fundamentação teórica para a aplicação didática, restringindo-se ao uso experimental da ferramenta. Fagundes e Killner (2019) elaboraram uma sequência didática utilizando o aplicativo *Fast Burst Camera Lite*, com o objetivo de suprir a escassez de variações metodológicas no ensino de Física. O aplicativo, que captura imagens em alta frequência temporal, permitiu o registro e a análise de movimentos como queda livre e lançamento de projéteis, promovendo maior engajamento nas atividades experimentais. Soares, Marques e Freitas (2017) buscaram promover uma aprendizagem não mecânica do conteúdo “atrito cinético” com o auxílio do aplicativo *Physics Toolbox*. Para isso, o celular foi acoplado a uma caixa em movimento sobre diferentes superfícies. A desaceleração registrada pelo acelerômetro do aparelho permitiu calcular o coeficiente de atrito cinético em cada caso.

Alguns autores optaram pelo desenvolvimento de aplicativos originais, voltados para demandas específicas do ensino de Física. Fernandez et al. (2021) (trabalho 19, Quadro 3) criaram o *RadSchool*, com o objetivo de reduzir o medo infundado em torno da radioatividade e destacar sua relevância contemporânea. A ferramenta oferece contextualização histórica, conceitos teóricos e um experimento virtual, sendo classificada na categoria “recurso”. Carmo et al. (2021) desenvolveram o aplicativo *Cap*, voltado ao estudo da carga e descarga de capacitores. Ao buscar superar abordagens puramente quantitativas e memorísticas, o aplicativo também foi classificado como recurso didático original. Santos et al. (2019) criaram o aplicativo *Museu DICA*, com o intuito de enriquecer a experiência dos visitantes do Museu Diversão com Ciência e Arte. Utilizando a câmera dos smartphones para escanear QR Codes associados aos experimentos, o aplicativo fornece informações complementares e interativas sobre cada artefato, tornando a visita mais dinâmica e lúdica. Também se enquadra na categoria de recurso tecnológico.

Mota e Martins (2017) desenvolveram o aplicativo *Ciência Viva*, voltado aos professores participantes da *Feira Viva*, evento realizado em Uberlândia (MG) que reúne mostras científicas das escolas da região. O aplicativo oferece informações sobre o funcionamento da feira, bem como orientações sobre regulamentos e preparo das apresentações dos alunos. Reis et al. (2017) apresentaram o *Mobtracker*, aplicativo destinado à análise do movimento de objetos filmados com a câmera do celular. Desenvolvida com o software Android Studio, a ferramenta permitiu a análise de dados em experimentos sobre queda livre e pêndulo simples. Guimarães et al. (2017) propuseram um método para medir a velocidade do som com base em microfones para captação e o uso de computadores ou celulares para processar os dados obtidos.

Destaca-se, nessa categoria, a utilização do *MIT App Inventor 2*, um software gratuito e online que permite o desenvolvimento de aplicativos para Android por meio de uma linguagem de programação visual e intuitiva. Essa ferramenta pode ser usada tanto por professores quanto por estudantes (FINIZOLA et al., 2014). Observa-se uma tendência crescente de surgimento de professores com conhecimentos em programação e desenvolvimento de softwares, capazes de criar ferramentas customizadas para demandas específicas do cotidiano docente. Esse cenário

aponta para uma possível direção futura do ensino de Física, reforçando a importância da formação continuada, especialmente no campo das tecnologias digitais.

Alguns docentes também desenvolveram experimentos inéditos ao acoplar sensores aos smartphones, utilizados como instrumentos de medição. Os resultados revelaram alta precisão, mesmo em propostas voltadas ao ensino superior, o que demonstra o potencial desses dispositivos para gerar discussões qualificadas também na educação básica, com base em dados confiáveis. Outro aspecto relevante da análise refere-se às áreas da Física contempladas pelos trabalhos. Observou-se predominância da Física Clássica, sobretudo nos tópicos de Mecânica, que são os mais atendidos pelos aplicativos para celular. Contudo, é digno de nota o destaque dado à Astronomia, com o uso de diversos aplicativos voltados ao ensino dessa área, o que evidencia uma valorização crescente do tema.

Esses achados sugerem a necessidade de desenvolver estratégias para o ensino da Física Moderna por meio de smartphones. Dada sua capacidade de representar fenômenos abstratos e pouco acessíveis à observação direta, os dispositivos móveis podem facilitar a compreensão de conteúdos que ainda recebem pouca atenção no ensino básico e são abordados de forma deficiente em livros didáticos (DOMINGUINI, 2012).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa ampliou as contribuições do trabalho de Pszybylski, Motta e Kalinke (2020), ao apresentar a evolução temporal de produções acadêmicas que envolvem o uso de smartphones no ensino de Física, destacando suas possíveis implicações em um dos principais eventos da área, o SNEF. A identificação dos aplicativos, realizada por meio da leitura dos trabalhos, pode servir como referência para professores interessados em aplicar atividades didáticas com essa temática. A categorização dos trabalhos permitiu algumas conclusões semelhantes às do estudo anterior — como a prevalência do uso de metodologias de ensino como base para as aulas com smartphones — mas também revelou aspectos novos, como a mudança de foco em relação aos tipos de aplicativos utilizados ao longo do tempo. Um exemplo é o surgimento de trabalhos com abordagem baseada na gamificação, presente apenas na XXIV edição do SNEF (2021).

A crescente popularização dos smartphones refletiu-se em sua incorporação ao ensino de Física, como evidenciam os estudos analisados. Verificou-se um aumento no número de trabalhos voltados ao uso desses dispositivos durante o período pandêmico. Com exceção da edição de 2019, observou-se uma tendência de crescimento, com destaque para os anos de 2017 e 2021 — este último marcando o ápice do período, impulsionado pelas necessidades do Ensino Remoto Emergencial (ERE). A redução momentânea em 2019 pode ser atribuída à concepção, então predominante entre docentes, do smartphone como um recurso pontual, voltado a atividades lúdicas, e não como ferramenta estruturante da prática pedagógica. A pandemia, entretanto, reforçou a necessidade de retomar e aprofundar pesquisas nessa área.

A leitura desses dados permite entrever uma nova abordagem no ensino de Física — mais ativa, experimental e conectada à realidade digital dos estudantes — que, embora promissora, levanta preocupações diante das desigualdades de acesso aos dispositivos. Embora os trabalhos revelem o potencial dos smartphones como recursos pedagógicos, poucos conseguiram garantir plena inclusão dos estudantes, especialmente daqueles sem acesso ao aparelho. Nesse sentido, apesar das facilidades trazidas pelo uso do celular, persiste a necessidade de estratégias pedagógicas que integrem todos os estudantes, evitando a exclusão.

Dado o custo relativamente mais acessível dos smartphones em comparação com notebooks e tablets, é plausível defender que o poder público promova ações de garantia de acesso, sobretudo

em consonância com os princípios da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), que incentiva o uso das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC) na educação básica. Verificou-se, ainda, que o uso pedagógico de smartphones atinge seu potencial máximo quando articulado a metodologias de ensino bem definidas, voltadas à resolução de problemas educacionais concretos e ao fortalecimento da inclusão. A seleção ou o desenvolvimento de aplicativos deve estar alinhado aos objetivos das aulas, de modo a não comprometer a centralidade do ensino de Física.

Para que essa integração ocorra de forma eficaz, é essencial a formação continuada dos professores, oferecendo-lhes subsídios para que possam utilizar os recursos digitais sempre que julgarem necessário. Este texto não advoga o uso obrigatório das TDIC, mas defende que os docentes estejam preparados para incorporá-las criticamente, considerando o contexto dos estudantes e a realidade da cultura digital em que estão imersos. Destaca-se, ainda, a diversidade de possibilidades didáticas proporcionadas pelo uso do smartphone. Praticamente todas as áreas da Física foram contempladas nos trabalhos analisados, o que demonstra que grande parte, ou até mesmo a totalidade do currículo, pode ser abordada de forma diversificada. O uso de smartphones favorece o protagonismo discente, especialmente quando combinado à abordagem teórica, tornando as aulas mais atrativas e contextualizadas.

No entanto, apesar da frequente menção à necessidade de modernizar o ensino de Física, a Física Moderna ainda é pouco explorada nas propostas analisadas. Esse dado sugere a necessidade de maior investimento na criação de estratégias específicas para abordar esse campo de conhecimento, uma vez que os smartphones oferecem potencial para mediar conteúdos de difícil observação direta e comumente negligenciados no ensino básico e em livros didáticos.

Os pesquisadores também parecem ter captado, ainda que de forma implícita, a crescente presença dos jogos digitais no cotidiano dos estudantes. Os jogos desenvolvidos para dispositivos móveis, por sua portabilidade e acessibilidade, podem despertar a motivação dos alunos, permitindo que as atividades didáticas se adaptem à rotina dos estudantes. O uso da gamificação nesse contexto mostra-se promissor, não apenas como estratégia de engajamento, mas também como recurso para o aprofundamento conceitual.

Outro destaque relevante refere-se à praticidade proporcionada pelos aplicativos na realização de experimentos complexos. Embora o Estado permaneça responsável pela oferta de laboratórios escolares adequados, os smartphones têm se mostrado instrumentos eficazes para transformar diversos ambientes em espaços de experimentação científica. Alguns trabalhos enfatizaram essa função, especialmente em regiões periféricas, nas quais o uso dos dispositivos móveis contribuiu, ainda que timidamente, para a inclusão científica.

Futuras investigações podem ampliar o escopo da presente análise, mapeando outras bases de dados, como os trabalhos apresentados no Encontro de Pesquisa em Ensino de Física (EPEF), a fim de aprofundar o inventário das práticas com smartphones no ensino de Física. Tais estudos poderão potencializar a compreensão dos usos pedagógicos desses dispositivos e fortalecer a apropriação crítica das TDIC no contexto educacional brasileiro.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Tiago Pereira, TEIXEIRA José Victor Bezerra, SILVA, Denilson Borges da, SILVA, Wanderley Vitorino da. *A utilização das tecnologias de informação e comunicação com o auxílio de smartphone para ensinar a lei de Ohm*. In: Simpósio Nacional de Ensino de Física, 2023, Santo André. Manaus: Snef, 2023. Disponível em:

<<https://sec.sbfisica.org.br/eventos/snef/xxv/sys/resumos/T0103-1.pdf>>. Acesso em: 16 maio 2025.

ANGOTTI, José André Peres. Ensino de Física com TDIC. Florianópolis: UFSC, 2015.

ANJOS, Juliana Rodrigues dos; SERRANO, Agostinho. *Uma investigação entre diferentes mediações oriundas do estudo de espectroscopia após a utilização de um aplicativo de celular*. In: Simpósio Nacional de Ensino de Física, 2021, Santo André. Anais [...]. Santo André: Snef, 2021. Disponível em: <<https://sec.sbfisica.org.br/eventos/snef/xxiv/sys/resumos/T0273-1.pdf>>. Acesso em: 14 ago. 2021.

ARAUJO, Adriano Alves de et al. *Avaliação do uso do aplicativo solar system scope no ensino das Leis de Kepler*. In: Simpósio Nacional de Ensino de Física, 2017, São Carlos. Atas. São Carlos: Snef, 2017. Disponível em: <<https://sec.sbfisica.org.br/eventos/snef/xxii/sys/resumos/T0025-1.pdf>>. Acesso em: 21 nov. 2021.

BORDIN, Giulio Domenico, JUNIOR Arandi Ginane Bezerra. *“videoanalizando”: um aplicativo móvel de videoanálise brasileiro, como produto educacional de um doutorado profissional*. In: Simpósio Nacional de Ensino de Física, 2023, Santo André. Manaus: Snef, 2023. Disponível em: <<https://sec.sbfisica.org.br/eventos/snef/xxv/sys/resumos/T0325-1.pdf>>. Acesso em: 12 maio 2025.

BOTELHO, Francisco Nairon da Costa; LUZ, Edina Maria de Sousa. *O uso do aplicativo electricmax no ensino da Lei de Ohm e associações de resistores*. In: Simpósio Nacional de Ensino de Física, 2021, Santo André. Anais [...]. Santo André: Snef, 2021. Disponível em: <<https://sec.sbfisica.org.br/eventos/snef/xxiv/sys/resumos/T0741-1.pdf>>. Acesso em: 14 ago. 2021>.

BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Versão final. Brasília: MEC, 2017. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_-versaofinal_site.pdf>. Acesso em: 19 jul. 2021.

CETIC. Centro de Estudos sobre as Tecnologias da Informação e da Comunicação. Painel TIC COVID-19: Pesquisa sobre o uso da internet no Brasil durante a pandemia do novo coronavírus. 3ª edição. 2020. Disponível em: <https://cetic.br/media/docs/publicacoes/2/20210426095323/painel_tic_covid19_livro_eletronico.pdf>. Acesso em: 19 jul. 2021.

_____. Centro de Estudos sobre as Tecnologias da Informação e da Comunicação. TIC Domicílios: Pesquisa Sobre o Uso das Tecnologias de Informação e Comunicação nos Domicílios Brasileiros. 2018. Disponível em: <https://cetic.br/media/docs/publicacoes/2/tic_dom_2017_livro_eletronico.pdf>. Acesso em: 19 jul. 2021.

CARMO, Carlos Edmir do et al. *Aplicativo web para produção gráfica da descarga de um capacitor*. In: Simpósio Nacional de Ensino de Física, 2021, Santo André. Anais [...]. Santo André: Snef, 2021. Disponível em: <<https://sec.sbfisica.org.br/eventos/snef/xxiv/sys/resumos/T0389-1.pdf>>. Acesso em: 14 ago. 2021.

DOMINGUINI, Lucas. Física moderna no Ensino Médio: com a palavra os autores dos livros didáticos do PNLEM. Revista Brasileira de Ensino de Física, Criciúma, v. 34, n. 2, 20 abr. 2012. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/rbef/a/qSCdMkj34KpHxV8XYSndZkP/abstract/?lang=pt>>. Acesso em: 12 dez. 2021.

FAGUNDES, Francisco de Assis; KILLNER, Gustavo Isaac. *Tecnologia educativa: o uso do celular para o ensino de física*. In: Simpósio Nacional de Ensino de física, 2019, Salvador. Atas. Salvador: Snef, 2019. Disponível em: <<https://sec.sbfisica.org.br/eventos/snef/xxiii/sys/resumos/T0429-1.pdf>>. Acesso em: 20 nov. 2021.

FARIA FILHO, Fausto de Melo *et al.* *Uso de vídeo no suporte whatsapp como ferramenta no ensino de física*. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE FÍSICA, 2019, Salvador. Atas. Salvador: Snef, 2019. v. 0, p. 0-0. Disponível em: <<https://sec.sbfisica.org.br/eventos/snef/xxiii/sys/resumos/T0746-1.pdf>>. Acesso em: 18 nov. 2021.

FARIAS, Wanglêcio Silveira de; CARVALHO, João Cláudio Nunes; SILVA, George Frederick Tavares da. *O ensino da aceleração média com o uso de aplicativo para smartphone*. In: Simpósio Nacional de Ensino de Física, 2017, São Carlos. Atas. São Carlos: SNEF, 2017. Disponível em: <<https://sec.sbfisica.org.br/eventos/snef/xxii/sys/resumos/T0524-1.pdf>>. Acesso em: 19 nov. 2021.

FELIPE, Geraldo *et al.* *Design educacional para smartphone tecnologia, educação e inclusão*. In: Simpósio Nacional de Ensino de Física, 2021, Santo André. Anais [...]. Santo André: Snef, 2021. Disponível em: <<https://sec.sbfisica.org.br/eventos/snef/xxiv/sys/resumos/T0877-1.pdf>>. Acesso em: 14 ago. 2021.

FERNANDEZ, João Vitor *et al.* *Aprendendo radioatividade com um método assistido por aplicativo para alunos do ensino médio*. In: Simpósio Nacional de Ensino de Física, 2021, Santo André. Anais [...]. Santo André: Snef, 2021. Disponível em: <<https://sec.sbfisica.org.br/eventos/snef/xxiv/sys/resumos/T0170-1.pdf>>. Acesso em: 14 ago. 2021.

FINIZOLA, Antonio Braz *et al.* *O ensino de Programação para dispositivos móveis utilizando o MITApp Inventor com alunos do ensino Médio*. In: XX Workshop de Informática na Escola, 20., 2014, Dourados. Anais do XX Workshop de Informática na Escola (WIE 2014). [S.L.]: Sociedade Brasileira de Computação - Sbc, 2014. p. 337-341. Disponível em: <<http://br-ie.org/pub/index.php/wie/article/view/3116>>. Acesso em: 30 set. 2021.

FONSECA, Ana Graciela Mendes Fernandes da. *Aprendizagem, Mobilidade e Convergência: mobile learning com celulares e smartphones*. Revista_Mídia_E_Cotidiano, [S.L.], v. 2, n. 2, p. 265, 30 jun. 2013. Pro Reitoria de Pesquisa, Pos Graduacao e Inovacao - UFF. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/326976249_APRENDIZAGEM_MOBILIDADE_E_CONVERGENCIA_Mobile_Learning_com_Celulares_e_Smartphones>. Acesso em: 30 set. 2021.

FONSECA, Anne Kétri Pasquinelli da, RAMOS, Eugenio Maria de França, BENETTI, Bernadete. *A física em um pé de planta: uso do celular como luxímetro em atividades de ensino*. In: Simpósio Nacional de Ensino de Física, 2023, Santo André. Manaus: Snef, 2023.

FREITAS, Renan Gustavo Beloni; BRANDL, Ana Lúcia. *Manual de experimentos utilizando o smartphone como instrumento de medida*. In: Simpósio Nacional de Ensino de Física, 2021, Santo André. Anais [...]. Santo André: Snef, 2021. Disponível em: <<https://sec.sbfisica.org.br/eventos/snef/xxiv/sys/resumos/T0059-2.pdf>>. Acesso em: 14 ago. 2021.

FREITAS, Renan Gustavo Beloni. *Determinação do coeficiente de restituição de bolas de borracha e ping-pong utilizando um smartphone*. In: Simpósio Nacional de Ensino de Física, 2021, Santo André. Anais [...]. Santo André: Snef, 2021. Disponível em: <<https://sec.sbfisica.org.br/eventos/snef/xxiv/sys/resumos/T0059-1.pdf>>. Acesso em: 14 ago. 2021.

GIL, Antônio Carlos. Como elaborar projetos de pesquisa. 4. ed. São Paulo: Atlas. 2002. 176 p.

GILBERT, John K. Visualization: a metacognitive skill in science and science education. *Visualization In Science Education*, [S.L.], p. 9-27, 2005. Springer Netherlands. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/225986423_Visualization_A_Metacognitive_Skill_in_Science_and_Science_Education>. Acesso em: 05 out. 2021.

GOMES, Carolina *et al.* *Desenvolvimento de um app android para auxiliar a confecção de experimentos alternativos para o ensino de física*. In: Simpósio Nacional de Ensino de Física, 2017, São Carlos. Atas. São Carlos: Snef, 2017. Disponível em: <<https://sec.sbfisica.org.br/eventos/snef/xxii/sys/resumos/T1946-1.pdf>>. Acesso em: 21 nov. 2021.

GUERIM, Felipe Mozart; PENELLO, Germano Maioli. *Ensinando Lançamento Horizontal no Ensino Médio com o LH - Jogo*. In: Simpósio Nacional de Ensino de Física, 2021, Santo André. Anais [...]. Santo André: Snef, 2021. Disponível em: <<https://sec.sbfisica.org.br/eventos/snef/xxiv/sys/resumos/T0401-1.pdf>>. Acesso em: 14 ago. 2021.

GUIMARÃES, Zwinglio *et al.* *Determinação da velocidade do som com computadores e celulares*. In: Simpósio Nacional de Ensino de Física, 2017, São Carlos. Atas. São Carlos: Snef, 2017. v. 0, p. 0-1. Disponível em: <<https://sec.sbfisica.org.br/eventos/snef/xxii/sys/resumos/T0696-1.pdf>>. Acesso em: 19 nov. 2021.

JENSEN, Jens Frederik. Interactivity: Tracing a new concept in media and communication studies. *Nordicom Review*, n. 19, p. 185-204, 1998. Disponível em: <<https://vbn.aau.dk/en/publications/interactivity-tracking-a-new-concept-in-media-and-communication-s>>. Acesso em: 05 out. 2021.

LEITE, Dadson Luis Ferreira; CARVALHO, Edson Firmino Viana de. *Contribuições para a aprendizagem significativa de conceitos da cinemática através da robótica educacional com arduino e o aplicativo phyphox*. In: Simpósio Nacional de Ensino de Física, 2021, Santo André. Anais [...]. Santo André: Snef, 2021. Disponível em: <<https://sec.sbfisica.org.br/eventos/snef/xxiv/sys/resumos/T0618-1.pdf>>. Acesso em: 14 ago. 2021.

LIN, Nelson. Governo de SP começa a distribuir chips de internet para aulas on-line. Rádio Agência Nacional. São Paulo, 10 mar. 2021. Disponível em: <<https://agenciabrasil.ebc.com.br/radioagencianacional/educacao/audio/2021-03/governo-de-sp-comeca-distribuir-chips-de-internet-para-aulas-line>>. Acesso em: 19 dez. 2021.

LUZ, Gabriela Fuelber da *et al.* *O uso do aplicativo plickers no ensino de física*. In: Simpósio Nacional de Ensino de Física, 2019, Salvador. Atas. Salvador: Snef, 2019. Disponível em: <<https://sec.sbfisica.org.br/eventos/snef/xxiii/sys/resumos/T0171-1.pdf>>. Acesso em: 18 nov. 2021.

MARX, Luciana Machado; OLIVEIRA, Maria Terezinha Espinosa de. A sistematização da aprendizagem na metodologia de projeto de trabalho. *Revista Iniciação & Formação Docente*, v. 2, n.1, jul/2015-jan/2016, 2016. Disponível em: <<https://1library.org/document/yr2elwoz-sistematizacaoda-aprendizagem-na-metodologia-de-projeto-trabalho.html>>. Acesso em: 19 nov. 2021.

MASUNAGA, Sueli H.; CURADO, Jessica Fleury; CHINAGLIA, Eliane F. *Atenuação da intensidade da radiação de lâmpadas comuns com a distância: uso do aplicativo phyphox*. In: Simpósio Nacional de Ensino de Física, 2021, Santo André. Anais [...]. Santo André: Snef, 2021. Disponível em: <<https://sec.sbfisica.org.br/eventos/snef/xxiv/sys/resumos/T0089-1.pdf>>. Acesso em: 14 ago. 2021.

MEIRINHOS, Manuel. Os desafios educativos da geração Net. Revista de Estudios e Investigación En Psicología y Educación, [S.L.], p. 125-129, 15 dez. 2015. Universidade da Coruna. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/287975125_Os_desafios_educativos_da_geracao_Net>. Acesso em: 30 set. 2021.

MORAES, Roque; GALIAZZI, Maria do Carmo. Análise textual discursiva. 3. ed. Ijuí: Editora Unijuí, 2016. 257 p.

MOREIRA, Marco Antônio. Subsídios Teóricos para o Professor Pesquisador em Ensino de Ciências: a teoria da aprendizagem significativa. 2. ed. Porto Alegre: Ufrgs, 2016. 69 p.

MOTA, Silvana Aparecida Gonçalves da; MARTINS, Silvia. *A elaboração de um aplicativo a partir das necessidades dos professores participantes da feira ciência viva*. In: Simpósio Nacional de Ensino de Física, 2017, São Carlos. Atas. Santo André: SNEF, 2017. Disponível em: <<https://sec.sbfisica.org.br/eventos/snef/xxii/sys/resumos/T1340-1.pdf>>. Acesso em: 19 nov. 2021.

NADAL, Diônatan *et al.* *A utilização do violão e de afinadores digitais de smartphones como ferramentas didáticas para o ensino de acústica*. In: Simpósio Nacional de Ensino de Física, 2019, Salvador. Atas. Salvador: Snef, 2019. Disponível em: <<https://sec.sbfisica.org.br/eventos/snef/xxiii/sys/resumos/T0882-2.pdf>>. Acesso em: 20 nov. 2021.

NUNES, Heberval Moreira; CARVALHO, Edson Firmino Viana de. *APP ensino de física com arduino: um kit experimental para o ensino do eletromagnetismo*. In: Simpósio Nacional de Ensino de Física, 2021, Santo André. Anais [...]. Santo André: Snef, 2021. Disponível em: <<https://sec.sbfisica.org.br/eventos/snef/xxiv/sys/resumos/T0665-1.pdf>>. Acesso em: 14 ago. 2021.

PAPERT, Seymour. A máquina das crianças. Porto Alegre: Artmed, 1994.

PAULA, Carlos R. Freitas de *et al.* *uso do aplicativo socrative para dinamizar a interação professor-aluno*. In: Simpósio Nacional de Ensino de Física, 2015, Uberlândia. Atas. Uberlândia: Snef, 2015. Disponível em: <<http://www.sbf1.sbfisica.org.br/eventos/snef/xxi/sys/resumos/T0513-1.pdf>>. Acesso em: 21 nov. 2021.

REZENDE, Flávia; OSTERMANN, Fernanda; FERRAZ, Gleice. Ensino-Aprendizagem de física no nível médio: o estado de arte da produção acadêmica no século XXI. Revista Brasileira de Ensino de Física, v. 31, n. 1, p. 1-8, 2009. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbef/a/DgWWHWhhSvFvpy_syvf78MVd/abstract/?lang=pt>. Acesso em 14 ago. 2021.

SAMPAIO, Thulio Alves de Sá Muniz, SOUZA, Renêr Pereira de, SOUZA Wellington dos Santos. *Uma análise do campo magnético em função do tempo para o alinhamento de uma bússola explorando dispositivos móveis*. In: Simpósio Nacional de Ensino de Física, 2023, Santo André. Manaus: Snef, 2023. Disponível em: <<https://sec.sbfisica.org.br/eventos/snef/xxv/sys/resumos/T0418-1.pdf>>. Acesso em: 16 maio 2025.

SANTOS, Laura Máisa Souza dos; MARTINS, Quesle da Silva. *Utilização de qr code como ferramenta de aprendizagem em física*. In: Simpósio Nacional de Ensino de Física, 2019, Salvador. Atas. Salvador: Snef, 2019. Disponível em: <<https://sec.sbfisica.org.br/eventos/snef/xxiii/sys/resumos/T0167-1.pdf>>. Acesso em: 20 nov. 2021.

SANTOS, Marlene Alves dos, RODRIGUES, Eriverton da Silva, FEITOSA, Samuel dos Santos, NASCIMENTO, João Cleilton Ferreira do. *Estudo do sistema solar com uso do aplicativo canva em uma turma do 9 ano do ensino fundamental*. In: Simpósio Nacional de Ensino de Física, 2023, Santo André. Manaus: Snef, 2023. Disponível em: <<https://sec.sbfisica.org.br/eventos/snef/xxv/sys/resumos/T0591-1.pdf>>. Acesso em: 15 maio 2025.

SANTOS, Michel *et al.* *Aplicativo para auxiliar no processo de aprendizado não formal em museus*. In: Simpósio Nacional de Ensino de física, 2019, Salvador. **Anais [...]**. Salvador: Snef, 2019. v. 0, p. 0-1. Disponível em: <<https://sec.sbfisica.org.br/eventos/snef/xxiii/sys/resumos/T0783-1.pdf>>. Acesso em: 19 nov. 2021.

SILVA, Antonio Maxuel Matos; VOELZKE, Marcos Rincon. *O uso do mobile learning no ensino de física e astronomia com uso do aplicativo granio*. In: Simpósio Nacional de Ensino de Física, 2021, Santo André. Anais [...]. Santo André: Snef, 2021. Disponível em: <<https://sec.sbfisica.org.br/eventos/snef/xxiv/sys/resumos/T0740-1.pdf>>. Acesso em: 14 ago. 2021.

SILVA, Josué Manoel Jorge da, SOUZA, Wellington dos Santos, RODRIGUES, Eriverton da Silva, FEITOSA, Samuel dos Santos. *Experimento de queda livre utilizando o aplicativo phyphox em smartphones: determinando a aceleração da gravidade*. In: Simpósio Nacional de Ensino de Física, 2023, Santo André. Manaus: Snef, 2023. Disponível em: <<https://sec.sbfisica.org.br/eventos/snef/xxv/sys/resumos/T0552-1.pdf>>. Acesso em: 12 maio 2025.

SOARES, Antonio Augusto; MARQUES, Júlia; FREITAS, Renan Gustavo Beloni. *Determinando o coeficiente de atrito cinético com um smartphone*. In: Simpósio Nacional de Ensino de Física, 2017, São Carlos. Atas. São Carlos: Snef, 2017. Disponível em: <<https://sec.sbfisica.org.br/eventos/snef/xxii/sys/resumos/T0688-2.pdf>>. Acesso em: 21 nov. 2021.

STACKS, S; HÜTZ, S; HEINKE, H; STAMPFER, C. Advanced tools for smartphone-based experiments: phyphox. *Physics Education*, [S.L.], v. 53, n. 4, p. 1-8, 16 maio 2018. Disponível em: <<https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1361-6552/aac05e/pdf>>. Acesso em: 14 ago. 2021.

STOCO, Julio Cesar de Carvalho; VALLE, José Luiz Matheus. *Pirate Discovery: o ensino de astronomia através de jogos em dispositivos android*. In: Simpósio Nacional de Ensino de Física, 2021, Santo André. Anais [...]. Santo André: Snef, 2021. Disponível em: <<https://sec.sbfisica.org.br/eventos/snef/xxiv/sys/resumos/T0995-1.pdf>>. Acesso em: 14 ago. 2021.

STUCHI, Adriano Marcus *et al.* *Proposta de utilização de applets para smartphones em exposições de física itinerantes: um exemplo com o decibelímetro*. In: Simpósio Nacional de Ensino de Física, 2017, São Carlos. Atas. São Carlos: SNEF, 2017. Disponível em: <<https://sec.sbfisica.org.br/eventos/snef/xxii/sys/resumos/T1278-1.pdf>>. Acesso em: 19 nov. 2021.

STUDART, Nelson. Inovando a Ensino de Física com Metodologias Ativas. *Revista do Professor de Física*, [S.L.], v. 3, n. 3, p. 1-24, 12 abr. 2019. Biblioteca Central da UNB. <http://dx.doi.org/10.26512/rpf.v3i3.28857>. Disponível em: <<https://periodicos.unb.br/index.php/rpf/article/view/28857>>. Acesso em: 14 ago. 2021.

STUDART, Nelson. *Simulação, games e gamificação no ensino de física*. In: Simpósio Nacional de Ensino de Física, 21., 2015, Uberlândia. Anais[...]. Uberlândia: Snef, 2015. Disponível em: <<https://docplayer.com.br/19744997-Simulacao-games-e-gamificacao-no-ensino-defisica-simulations-games-and-gamification-in-physics-teaching.html>>. Acesso em 06 set. 2021.

VALE, Gracimara Ferreira do, JUNIOR, Antonio Suwa Mesquita, VENANCIO, Bruno Felipe. *O uso do aplicativo moovit no estudo da cinemática*. In: Simpósio Nacional de Ensino de Física, 2023, Santo André. Manaus: Snef, 2023. Disponível em: <<https://sec.sbfisica.org.br/eventos/snef/xxv/sys/resumos/T0762-1.pdf>>. Acesso em: 15 maio 2025.

VALENTE, José Armando. Inovação nos processos de Aprendizagem: o papel das tecnologias digitais. In: VALENTE, José Armando *et al.* Tecnologia e Educação: passado, presente e o que está por vir. Campinas: Nield/Unicamp, 2018. Cap. 1. p. 17-41.

VAZ, Arnaldo de Moura; ARANHA, Carolina Pereira; WATANABE, Graciella; SAUERWEIN, Inés Prieto Schmidt; RODRIGUES-MOURA, Sebastião. O ensino de física no Brasil e seu papel na Sociedade Brasileira de Física. **A Física na Escola**, [S. l.], v. 23, n. Especial, e250287, p. 1-8, 2025. DOI: 10.59727/fne.v23iEspecial.287. Disponível em: <https://fisicanaescola.org.br/index.php/revista/article/view/287>. Acesso em: 7 jan. 2026.

VENANCIO Bruno Felipe, BURKARTER, Ezequiel. *Utilizando tecnologias de informação e comunicação no ensino de física por meio do celular*. In: Simpósio Nacional de Ensino de Física, 2023, Santo André. Manaus: Snef, 2023. Disponível em: <<https://sec.sbfisica.org.br/eventos/snef/xxv/sys/resumos/T0100-2.pdf>>. Acesso em: 15 maio 2025.

VIEIRA, Leonardo Pereira; AGUIAR, Carlos Eduardo. *Verificação da lei de malus com um smartphone*. In: Simpósio Nacional de Ensino de Física, 2015, Uberlândia. Atas. Uberlândia: Snef, 2015. Disponível em: <<http://www.sbf1.sbfisica.org.br/eventos/snef/xxi/sys/resumos/T0583-1.pdf>>. Acesso em: 21 nov. 2021.

VILELA, D; FREITAS-LEMES, P.; SILVÉRIO, J. *Estudo comparativo do cálculo do momento de inércia de um disco sólido entre dados obtidos por um smartphone e pelo software Tracker®*. In: Simpósio Nacional de Ensino de Física, 2017, São Carlos. Atas. São Carlos: Snef, 2017. v. 0, p. 2-341. Disponível em: <<https://sec.sbfisica.org.br/eventos/snef/xxii/sys/resumos/T0732-1.pdf>>. Acesso em: 19 nov. 2021.

VIGOTSKY, Lev Semenovich. A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores. 4ª ed. São Paulo: Martins Fontes, 1991.

WILEY, David A. Connecting learning objects to instructional design theory: A definition, a metaphor, and a taxonomy. In David A. Wiley (Ed.). *The Instructional Use of Learning Objects: Online Version*, 2000. Disponível em: <<http://reusability.org/read/>>. Acesso em: 23 set. 2020.