



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUÍ
CAMPUS ANGICAL
CURSO LICENCIATURA EM FÍSICA

VITOR GUSTAVO LEAL SILVA

O USO DO PHET EM AULAS DE FÍSICA

ANGICAL - PI

2023

VITOR GUSTAVO LEAL SILVA

O USO DO PHET EM AULAS DE FÍSICA

Trabalho de Conclusão de Curso 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 Angical*.

Orientador: Prof. Dr. José Cardoso Batista.

ANGICAL - PI

2023

O USO DO PHET EM AULAS DE FÍSICA

Vitor Gustavo Leal Silva¹

José Cardoso Batista²

RESUMO

A computação é uma das ferramentas que quando empregadas no processo de ensino e aprendizagem, tem-se apresentado como um instrumento de grande valia, uma vez que a infinidade de recursos que ela oferece, permite inovar a metodologia para abordagem de um mesmo tema por inúmeras vezes e de formas diferentes. Nesse sentido, este trabalho fez uso da plataforma digital *Physics Education Technology - PhET* para desenvolver um conteúdo de aprendizagem que motivasse um grupo específico de alunos que apresentavam notas abaixo da média em seus boletins na disciplina de Física. As atividades deste trabalho foram realizadas no ambiente próprio da sala de aula envolvendo diretamente 56 alunos matriculados em quaisquer das três séries do Ensino Médio. Os alunos selecionados responderam questionário sobre a lei Faraday e reproduziram virtualmente o experimento programado. Os resultados obtidos foram analisados tomando como base a técnica de análise quantitativa descritiva. Este estudo concluiu que o emprego do simulador virtual *PhET* no ensino da lei de Faraday mostrou-se efetivo no processo de aprendizagem. Porém, observou-se que mesmo com o uso da plataforma no desenvolvimento das atividades, a metodologia tradicional ainda é a mais aceita por parte dos alunos conforme avaliação das suas respostas, uma vez que o interesse por recursos digitais no ensino aumentou para pouco mais de um terço dos participantes.

Palavras-chave: ensino de física; metodologia; *PhET*.

ABSTRACT

Computing is one of the tools that, when used in the teaching and learning process, has presented itself as a very valuable instrument, since the infinity of resources it offers allows for innovating the methodology for approaching the same topic for countless times and in different ways. In this sense, this work made use of the Physics Education Technology - PhET digital platform to develop learning content that motivated a specific group of students who had below average grades in their report cards in the Physics subject. The activities of this work were carried out in the classroom environment, directly involving 56 students enrolled in any of the three grades of high school. The selected students answered a questionnaire about Faraday's law and virtually reproduced the programmed experiment. The results obtained were analyzed based on the descriptive quantitative analysis technique. This study concluded that the use of the PhET virtual simulator in teaching Faraday's law proved to be effective in the learning process. However, it was observed that even with the use of the platform in the development of activities, the traditional methodology is still the most accepted by students according to the evaluation of their responses, since the interest in digital resources in teaching has increased to just over one third of the participants.

¹ Estudante de licenciatura em física. Vitor Gustavo Leal Silva. IFPI Campus Angical. Vitorgustavo263@gmail.com

² Orientador Prof. Dr. José Cardoso Batista. IFPI Campus Angical. jose.cardoso@ifpi.edu.br

Keywords: methodology; PhET; teaching physics.

Data de aprovação: 30/11/2023

1 INTRODUÇÃO

A computação é uma das ferramentas que quando empregadas no processo de ensino e aprendizagem, tem-se apresentado como um instrumento de grande valia, uma vez que a infinidade de recursos que ela oferece, permite inovar a metodologia para abordagem de um mesmo tema por inúmeras vezes e de formas diferentes. Nesse sentido, diversos programas computacionais, como exemplos: *Virtual Labs* um laboratório virtual com simulações na área de ciências e engenharia, o *Tinkercad* uma ferramenta amplamente conhecida e utilizada para a prototipagem virtual e *Crocodile Clips* que é um software que simula circuitos elétricos podem tornar o ensino muito mais dinâmico, e auxiliando o professor a complementar o processo de ensino e diminuindo o desinteresse em sala de aula, melhorando o aprendizado, como afirma (TOMAZI, 2018).

A favor do uso da computação nas aulas de física, o corpo discente das escolas da educação básica, por exemplo; onde encontram-se crianças e adolescentes com relevantes destrezas no uso de aparelhos eletrônicos como celulares e computadores, é muito comum em qualquer escola se apresentar de posses desses utensílios que são exatamente os recursos materiais necessários para se trabalhar com os supracitados programas computacionais, conforme observa Bortolazzo (2021) ao afirmar que as crianças e jovens já possuem um aparelho digital próprio, ou ao menos um dos seus integrantes de sua família.

A plataforma digital *Physics Education Technology – PhET*, é um simulador virtual e gratuito que foi criado por Carl Wieman, para diminuir a abstração dos conteúdos estudados em sala de aula e aprender explorando de uma forma interativa. Nesse sentido, este trabalho fez seu uso para desenvolver um conteúdo de aprendizagem que motivasse um grupo específico de alunos que apresentavam notas abaixo da média, em seus boletins na disciplina de Física. Acreditamos, conforme o pesquisador Ganzert (2022) ao defender que a Informática e a matemática apresentam papel coadjuvante no ensino de Física, a plataforma escolhida juntamente com a descrição matemática das leis físicas, proporcionariam aos alunos que participaram da pesquisa além da motivação, condições de aprender e refletir sobre os temas estudados bem como questões e condições de aplicá-los com segurança em situações dos seus cotidianos.

2 METODOLOGIA

As atividades deste trabalho foram realizadas no ambiente próprio da sala de aula envolvendo diretamente 56 alunos matriculados em quaisquer das três séries do Ensino Médio da escola CETI João Ferry que pertence à rede estadual e sediada na cidade de Agricolândia – PI. Foi realizado em duas aulas com uma duração de uma hora cada, no primeiro momento, os alunos selecionados responderam um questionário sobre o tema escolhido a ser trabalhado que foi eletromagnetismo, onde o conteúdo específico foi a lei Faraday. A ideia para essa atividade foi para analisar o conhecimento prévio dos alunos, essa metodologia foi usada baseando-se na teoria do aprendizado significativo de Ausubel (1982), onde ele destaca que quando um novo conhecimento é ancorado a um já existente ele se torna mais significativo, ele ainda cita o exemplo na física onde quando um aluno tem um conhecimento prévio sobre força e campo este vai servi como base para aprender sobre a força magnética e o campo eletromagnético. e

na sequência foram revisados os conteúdos de interesse da aprendizagem a fim de que os alunos estivessem assegurados que já conheciam as definições e conceitos do tema a ser trabalhado no *PhET*. Em um segundo momento, montamos nos *smartphones* dos alunos o experimento na plataforma virtual a simulação lei de indução de faraday, identificando cada componente do circuito e sua função, bem como nesta etapa, os alunos reproduziram virtualmente o experimento programado no apêndice B. No terceiro momento, os discentes foram solicitados a responder novamente o questionário inicialmente proposto, visando comparar o seu aprendizado ao longo da execução do trabalho. Adicionalmente, os alunos responderam um novo questionário com o intuito de avaliar a metodologia de ensino empregada, a qual incluiu a utilização de simuladores. Os dados foram obtidos usando a plataforma gratuita *Google Forms* (O *Google Forms* é um serviço gratuito para criar formulários *online*).

Os resultados obtidos foram analisados tomando como base as técnicas de análise quantitativa descritiva que com base em Guimarães (2008), consiste em resumir as características de um grupo amostral por meio de tabelas, gráficos que possibilita uma visualização das principais características. Os resultados foram apresentados em gráficos de colunas, permitindo a comparação das respostas nas duas aplicações e gráficos no estilo de pizza para atender à necessidade de discorrer sobre cada uma delas, para que possa ser feito uma análise da efetividade da metodologia utilizada.

2.1 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Realizações de aulas escolares e apresentações acadêmicas em congressos científicos com emprego de recursos tecnológicos tem sido atividades recorrentes nos últimos anos. São arquivos compartilhados com uso da internet, aplicativos interativos, imagens projetadas e etc. Muitos trabalhos sobre as possibilidades do uso dessas ferramentas digitais foram publicados nas últimas décadas. Como por exemplos, o pesquisador Costa (2023), afirma que usar a internet aliada com o uso dos *smartphones* vai se tornar uma poderosa ferramenta educacional. Quanto a diversidade de recursos tecnológicos, o pesquisador Leão (2022) faz destaque a riqueza destes materiais, bem como a expressiva quantidade de conteúdos e ferramentas digitais já desenvolvidas e que podem ser importantes no processo de ensino-aprendizagem.

Entre as diversidades de recursos tecnológicos, a plataforma gratuita *PhET* é uma das mais empregadas em sala de aula. O que lhe rende frutos de muitas pesquisas nos últimos anos em que ora é avaliada sua eficiência no processo de ensino-aprendizagem, ora é sugerida por pesquisadores para desenvolvimento das aulas. Quanto sua eficiência, por exemplo, o fato do *PhET* ser um simulador com um *design* de gamificação, ou seja; próprio para atrair a atenção de quem o usa, ele se torna ambiente altamente intuitivo. Assim, enquanto os alunos estão em sala de aula desenvolvendo atividades que compreendem os jogos, o ensino por consequência se torna atrativo e termina por acarretar uma melhora na aprendizagem, como afirma Junior (2023). Outra justificativa para se trabalhar com o simulador como o *PhET*, é que seu uso em sala de aula traz benefícios por poderem ser aplicado em computadores e celulares, possibilitando realizar experimentos que por muitas vezes seriam indisponíveis de aplicação em ambientes escolares por se tratarem de atividades que não seriam possíveis de serem realizados e até aqueles que seriam extremamente perigosos como manipulação de materiais radioativos, conforme salienta LOPES (2023).

Nas aulas de Física, Araújo (2021) afirma que a utilização do *PhET* permite aos alunos verificarem fenômenos físicos que antes restringiam-se a imagens estáticas ilustrativas e disponibilizadas nas páginas dos livros didáticos, ou mesmo, em apresentação no formato de *slides* propostos pelo educador responsável. Com o simulador as aulas ficam muito mais atrativas para os alunos acarretando melhorias no processo de ensino-aprendizagem devido aos

efeitos dinâmicos que o *PhET* oferece. além de ser um simulador de fácil usabilidade, ele permite que o operador, interaja com o ambiente fazendo alterações de seu interesse e ainda é acessível a pessoas que apresentam limitações nos campos da visão e/ou audição, promovendo a estes, a sua inclusão social ao conhecimento. Segundo (ARAÚJO, 2015), o *PhET* oferece uma segurança nas medidas realizadas com ele, pois todas as simulações que estão disponíveis nesta plataforma são desenvolvidas e avaliadas antes mesmo de serem ofertadas aos profissionais da educação.

Outro estudo sobre o *PhET* foi realizado por Passos (2019) em que sua pesquisa visou mostrar a eficiência dessa plataforma como instrumento facilitador do ensino no estudo dos gases. Vale destacar que estudos dos gases exige bastante abstração. Sua pesquisa constatou o desinteresse dos alunos por conta da grande ênfase na parte algébrica, ela também mostrou uma melhora significativa nas notas dos alunos após o uso de metodologias ativas, além de evidenciar um ensino mais prazeroso e eficiente. Esse desinteresse dos alunos também foi constatado pela disciplina de Física por Santos (2019), quando pesquisou o uso do simulador para melhorar o ensino nas aulas de física em turmas do ensino médio. Nesta investigação, o pesquisador fez uso de *smartphones* com seus alunos durante o desenvolvimento das atividades de pesquisa nas aulas.

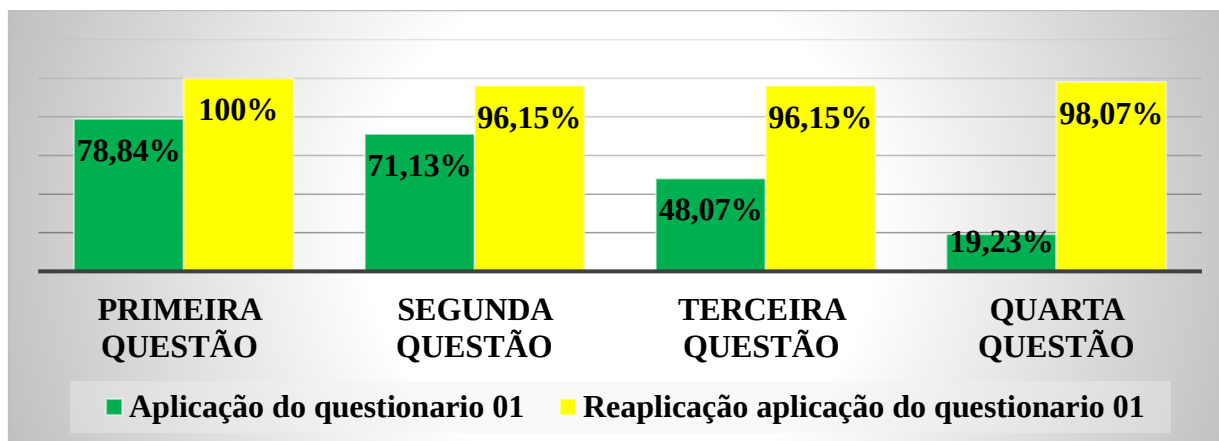
Entretanto, os pesquisadores como Azevedo *et al.* (2019) afirmam que o *software PhET* mesmo sendo muito completo e bem desenvolvido, ele é apenas um instrumento dentre muitos outros que apenas com uma metodologia bem planejada e com uma capacitação apropriada do educador aliado ao interesse dos próprios alunos em aprender é que será construído um ambiente saudável e enriquecedor de aprendizagem. Estes pesquisadores lembram ainda que os simuladores e seu uso como ferramenta de complemento no ensino ainda não são muito conhecidos e nem é muito difundido nas escolas. O que segundo eles, torna-se necessário capacitação de professores no uso do *PhET* em sala de aula, pois apesar da plataforma de ensino ser de fácil o manuseio é necessário um certo conhecimento computacional.

2.2 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Na figura 1 a seguir apresenta uma comparação entre as respostas marcadas corretamente pelos alunos participantes desta pesquisa a respeito dos conhecimentos prévios e posteriores em relação a lei de Faraday. A primeira questão abordou sobre a produção de corrente elétrica a partir da variação do fluxo magnético (questão 1 do anexo A), a segunda e quarta questão faziam referência quanto a relação fluxo magnético e a força eletromotriz (questão 2 e 4 do anexo A). A terceira questão tratava da aplicação prática da indução magnética (questão 3 do anexo A). Pode-se constatar a partir dos gráficos apresentados que menos da metade dos participantes possuíam um conhecimento prévio sobre o assunto proposto. Conforme se percebe na questão 4, apenas 10% dos participantes quando avaliados os conhecimentos previamente, acertaram.

Quando o questionário foi reaplicado após o uso da plataforma *PhET*, observa-se um aumento significativo no número de respostas corretas como se nota nas questões 3, 4 e 5. O resultado mais expressivo foi notado na última questão, que abordava a aplicação prática da lei de indução de Faraday. No entanto, a primeira questão que apenas tratava do nome da lei que rege o fenômeno da indução magnética houve apenas um aumento considerável de acerto.

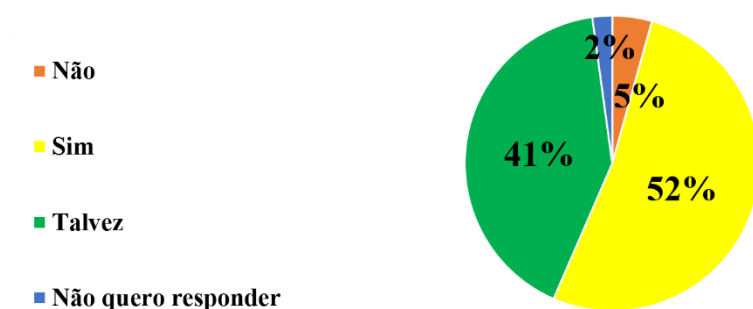
Figura 1 – Quantidade de acertos dos participantes no primeiro questionário.



Fonte: próprio autor.

Nesta pesquisa, a aplicação do simulador *PhET* também foi avaliado através de um segundo questionário aplicado aos participantes. Os resultados obtidos estão apresentados nos gráficos das Figuras 2, 3 e 4. Neste questionário os entrevistados responderam para a primeira questão se o emprego de simulações computacionais tornou o conteúdo mais fácil de aprender (Figura 1). Os gráficos da figura 2 mostram as seguintes respostas para esse questionamento específico: enquanto 2% optaram por não opinar sobre o assunto, para 4,35% dos entrevistados o simulador trabalhado na aula não ajudou. Por sua vez, 41,3% responderam que talvez o simulador tenha contribuído para o processo de aprendizagem, enquanto 52,17% respondeu indicando que o simulador de fato auxiliou nesse aspecto. Esses resultados obtidos estão em conformidade com os resultados do primeiro questionário após a sua reaplicação. Pois se observou um significativo aumento do número de acertos, especialmente nas questões 2, 3 e 4 do primeiro questionário após reaplicação.

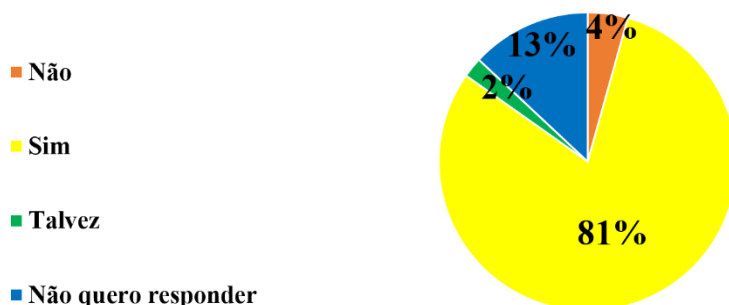
Figura 2 – Respostas da primeira pergunta do questionário 02: o simulador auxiliou no aprendizado?



Fonte: próprio autor.

A segunda questão que tratava da avaliação do simulador *PhET* procurou-se saber se a plataforma empregada proporcionou mais para a identificação do conteúdo estudado com as atividades do cotidiano dos participantes. Os dados obtidos estão apresentados na Gráfico 3 da figura 3 em que apresentam as seguintes respostas: 2,17% responderam que talvez o simulador tenha fornecido essa associação, enquanto 4,35% afirmaram que não houve ajuda nesse sentido. Por sua vez, 13,04% dos participantes responderam não opinar sobre o assunto, enquanto 80,43%, afirmou que o simulador ajudou a contextualizar o conteúdo ao seu cotidiano. Esses resultados indicam uma percepção positiva da maioria dos participantes em relação à capacidade do simulador em estabelecer essa conexão entre o conteúdo teórico e a realidade prática.

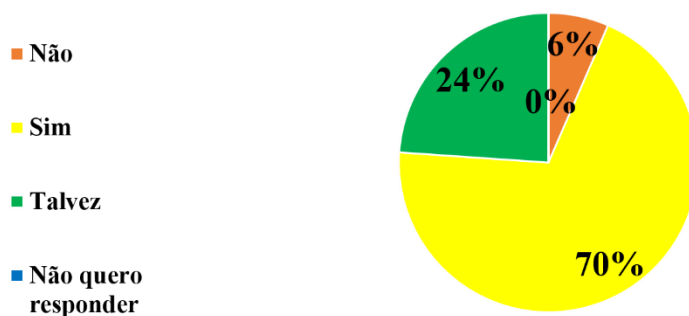
Figura 3 – Respostas da segunda pergunta do questionário 02: o simulador auxiliou no aprendizado?



Fonte: próprio autor.

Na questão 3, os participantes responderam perguntas quanto a facilidade de manipulação do simulador. As repostas obtidas estão apresentadas nos gráficos da figura 4. Para 6,52% participantes, o simulador não era de fácil manipulação, enquanto 23,91% responderam que talvez seja de fácil manipulação e para 69,57% dos participantes, o simulador era de fácil manipulação. Não houve registro de abstenção de respostas nesse quesito.

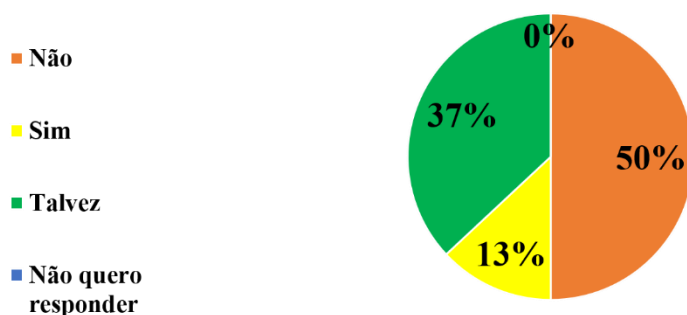
Figura 4 - Respostas da terceira pergunta do questionário 02: O simulador é de fácil manipulação?



Fonte: próprio autor.

Na quarta indagação da pesquisa, questionou-se se o conteúdo ministrado teria sido compreendido melhor se tivesse sido abordado apenas com a metodologia tradicional. Os dados obtidos são os seguintes: nenhum dos participantes optaram por não responder a essa questão, enquanto 13,04% responderam afirmativamente, ou seja, acreditavam que a abordagem tradicional teria proporcionado uma melhor compreensão. Por outro lado, 36,96% responderam que talvez a compreensão fosse melhor, indicando uma incerteza em relação à efetividade da metodologia tradicional. 50% responderam que não seria melhor compreendido.

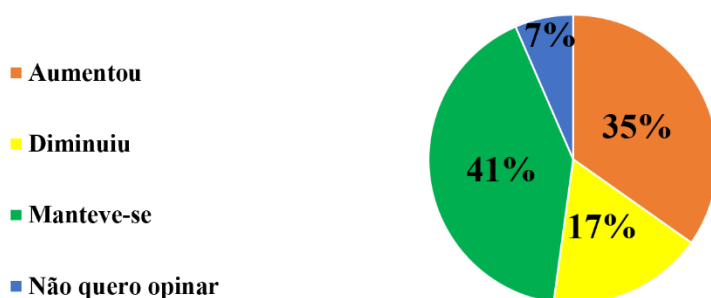
Figura 5 - Respostas da quarta pergunta do questionário 02: Seria melhor compreendido o assunto com aulas tradicionais?



Fonte: próprio autor.

Na quinta questão a respeito da avaliação uso do simulador *PhET* nas aulas de Física, os participantes foram questionados se o interesse aumentou por aulas com uso de recursos digitais. Os resultados obtidos estão apresentados no Gráfico 6 e as respostas foram os seguintes: 6,52% não quiseram opinar, 17,39% afirmaram que o interesse diminuiu; o que pode se associar com o número de pessoas que responderam que o simulador não era de fácil manipulação e com o número de pessoas que responderam que acreditavam que a abordagem tradicional teria proporcionado uma melhor compreensão. Entre as respostas, 34,78% responderam que o interesse aumentou e 41,3% relataram que o interesse se manteve. Vale destacar os números de participantes que responderam que o interesse se manteve.

Figura 6 - Respostas da quinta pergunta do questionário 02: O interesse por aulas com recursos digitais?



Fonte: próprio autor.

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise dos gráficos construídos com as respostas permite concluir notadamente que o emprego do simulador virtual *PhET* no ensino da lei de Faraday mostrou-se efetivo no processo de aprendizagem. A constatação é observada quando se faz a comparação do número de acertos das respostas das questões que abordam a lei de Faraday nas vezes em que foi aplicado, antes e depois do seu uso na aula. Esta pesquisa também constatou que o simulador *PhET* tornou o conteúdo mais fácil de aprender considerando seu fácil manuseio. Porém, mesmo com o uso da plataforma no desenvolvimento das atividades, a metodologia tradicional ainda é a mais aceita por parte dos alunos conforme avaliação das suas respostas, uma vez que o interesse por recursos digitais no ensino aumentou para pouco mais de um terço dos participantes, e para esses que preferem a aula com um método tradicional pode-se associá-los aos participantes que acharam o simulador de difícil manuseio, pelo fato por ser o primeiro contato com o simulador e estarem muito habituados às aulas tradicionais que fez parte de toda a sua vida escolar, e com mais frequência no uso do simulador é de se esperar que o seu manuseio fique mais fácil e seja mais proveitoso no processo de ensino-aprendizagem.

REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, Francisco Oliveira; Neto, Jonas Guimarães Paulo; De Oliveira Rodrigues, Francisco Leandro. Uso do software de simulação PhET como recurso metodológico no ensino de óptica. **Revista Docentes**, v. 6, n. 14, p. 52-66, 2021.
- ARAÚJO, Francisco Vanderli et al. Uma aplicação do software educacional PhET como ferramenta didática no ensino da eletricidade. **Informática na educação: teoria & prática**, v. 18, n. 2, 2015.
- AUSUBEL, D. P. A aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel. **São Paulo: Moraes**, 1982. Disponível em: <https://edisciplinas.usp.br/mod/resource/view.php?id=1732398>. Acessado em: 06 dez 2023.
- AZEVEDO, Ranety dos Reis da Silva et al. usabilidade do software educacional phet pelos professores de física nas escolas públicas de ensino médio no município de São João dos Patos – MA. **CONEDU**, 2019.
- BORTOLAZZO, Sandro Faccin. A geração digital como identidade cultural na contemporaneidade. **CONSELHO EDITORIAL**, p. 42, 2021.
- COSTA, Jonatha Rodrigues. Uma proposta de aula expositiva sobre fibra óptica: sua ciência e tecnologia no ensino médio e tecnológico. **MEMORIA.IFRN.EDU.BR**, 2023.
- LEÃO, DA SILVA, Lidiane Maria Omena. Reflexão sobre as experiências vivenciadas no projeto de extensão: “uso de tecnologias digitais para o ensino de física”. **REVISTA ELETRÔNICA EXTENSÃO EM DEBATE**, v. 11, n. 10, 2022.
- LOPES, José Soares; Da Silva, Aline Gomes; De Souza, Gustavo Fontoura de Souza. ensino de física com uso de simuladores virtuais: potencial de utilização em sala de aula. **HOLOS**, v. 1, n. 39, 2023.
- GANZERT, D. G. Uso de tecnologias no ensino da física. **Repositorio.uninter.com**, 2022. Disponível em: https://repositorio.uninter.com/bitstream/handle/1/1123/DIEGO%20GUENZER%20GANZERT_2343852.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Acessado em: 12 ago 2023.
- JUNIOR, Dos Santos, Antônio Carlos Pereira. Gamificação em ambiente virtual de aprendizagem: uma experiência de utilização na formação continuada de professores do ensino superior ead. **RECIMA21-Revista Científica Multidisciplinar-ISSN 2675-6218**, v. 4, n. 3, p. e432814-e432814, 2023.
- PASSOS, Ionara Nayana Gomes et al. Utilização do software PhET no ensino de química em uma escola pública de Grajaú, Maranhão. **Revista Observatório**, v. 5, n. 3, p. 335-365, 2019.
- PHET. **Interactive Simulations da Universidade do Colorado**. 2016. Disponível em: https://phet.colorado.edu/pt_BR/. Acesso em: 19 mar 2023.
- HALLIDAY, D.; WALKER, J.; RESNICK R. **Fundamentos de Física**. 8. ed., Rio de Janeiro: LTC, 2009.

SILVA, S. R. da, & Melo, C. A. de S. (2016). **A utilização da simulação “força e movimento” da plataforma phet**, como recurso didático no processo de ensino - aprendizagem no ensino médio. *Revista Educação E Emancipação*, p. 257–277. <https://doi.org/10.18764/2358-4319.v9n2p257-277>. Acesso em: 28 mar 2023.

TOMAZI, Bruna Suellen Karpenko; FERREIRA DA COSTA, Jeremias; CAMARGO, Sérgio. Ensino de física e o uso de smartphone. **CIET:EnPED**, [S.l.], maio 2018. ISSN 2316-8722. Disponível em: <http://cietenped.ufscar.br/submissao/index.php/2018/article/view/71>. Acesso em: 04 jul./2023.

APENDICE A PLANO DE AULA



ESCOLA CAMPUS	IFPI ANGICAL
ESCOLA	CETI JOÃO FERRY
DOCENTE	VITOR GUSTAVO LEAL SILVA
DISCIPLINA	FÍSICA

Objetivos	Conteúdo	Recursos
Investigar a efetividade do simulador virtual <i>PhET</i> como ferramenta de auxílio no processo de ensino de física.	Campo magnético, fluxo magnético, lei de Faraday ou lei da indução eletromagnética,	Quadro, pincéis, computador, data show, OAs do <i>PhET</i> : lei de indução de Faraday, smartphones, <i>google forms</i> , acesso a internet.

PROCEDIMENTOS

Introdução	Desenvolvimento	Conclusão
O docente fará uma breve exposição de exemplos do cotidiano dos alunos que envolvam eletricidade, estimulando a participação dos alunos, onde serão convidados a darem suas opiniões sobre o assunto.	As atividades ocorreram nos dias 06/06/2023 e 09/06/23, no primeiro momento os alunos irão responder uma atividade para avaliar o conhecimento que já tem a cerca do conteúdo, no segundo momento será dado o conteúdo proposto, no terceiro momento os discentes irão manipular o simulador a fim de observarem de forma prática o conteúdo abordado.	Após as atividades, os discentes discutirão entre si, e com o docente, sobre os assuntos abordados e sobre suas dificuldades e facilidades na manipulação do simulador. Por fim os discentes irão responder o mesmo questionário proposto inicialmente junto de outro questionário afim de analisar a viabilidade do simulador.

SOBRE A ATIVIDADE

Após as atividades, o discente deverá ser capaz de:

- Compreender os conceitos físicos que existem no assunto;
- Associar os conceitos físicos a ações de seus cotidianos;
- Entender como a eletricidade, magnetismo e o eletromagnetismo influenciam em seus cotidianos;
- Formular questionamentos e desenvolver conceitos próprios acerca dos problemas apresentados.

Referências

Sales, Gilvandenys Leite et. al. **Plano de aula para a atividade PhET – Eletricidade**. Disponível : <https://PhET.colorado.edu/services/download-servlet?filename=%2Factivities%2F4995%2FPhET-tribution-4995-8770.pdf>. Acesso em: 27/05/2023.

“A imaginação é mais importante que a ciência, porque a ciência é limitada, ao passo que a imaginação abrange o mundo inteiro.”

Albert Einstein

APENDICE B

Roteiro do uso do simulador PhET

- Primeiro passo: na simulação ative as opções de voltímetro, e mostrar linhas de campos.
- Segundo passo: passe apenas uma linha de campo pela espira, depois aumente a quantidade de linhas de campo, sempre observando o brilho da lâmpada e a medida do voltímetro.
- Terceiro passo: passe o íman por dentro da espira de forma lenta, em seguida passe o íman rapidamente pela espira, procure fazer o mesmo percurso, e sempre observando o brilho da lâmpada e a medida do voltímetro.
- Quarto passo: ative a segunda espira e refaça o segundo e terceiro passo, mas comparando a espira maior com a menor.

APENDICE C

Questionário 02

1) Para o senhor(a), as aulas realizadas com simulações computacionais digitais tornam os conteúdos mais fácil de aprender?

- a) Não b) Sim c) Talvez d) Não quero opinar

2) Após a aula empregando a simulação digital, o(a) senhor(a) consegue identificar mais facilmente os conteúdos estudados que estão presentes em seu cotidiano?

- a) Não b) Sim c) Talvez d) Não quero opinar

3) A respeito do uso do simulador PhET, o(a) senhor(a) considera de fácil manipulação?

- a) Não b) Sim c) Talvez d) Não quero opinar

4) O(A) senhor(a) considera que se o conteúdo abordado na simulação se tivesse sido ministrado apenas usando a metodologia tradicional ele seria melhor compreendido?

- a) Não b) Sim c) Talvez d) Não quero opinar

5) Como o(a) senhor(a) classifica seu interesse nas aulas que trabalham com recursos digitais?

- a) aumentou b) diminui c) manteve-se d) Não quero opinar

6) Qual das alternativas apresenta estratégias que mais colaboram significativamente para que sua aprendizagem melhore na disciplina de Física?

- a) atividades lúdicas e livros b) recursos de multimídias e atividades lúdicas
c) apenas livros e experimentos reais d) recursos de multimídia e livros.

ANEXO A
QUESTIONÁRIO 01

1) (UERJ) O princípio físico do funcionamento de alternadores e transformadores, comprovável de modo experimental, refere-se à produção de corrente elétrica por meio da variação de um campo magnético aplicado a um circuito elétrico. Esse princípio se fundamenta na denominada Lei de:

a) Newton. **b)** Ampère. **c)** Faraday. **d)** Coulomb.

2) De acordo com a lei de Faraday, a variação de um fluxo magnético através de um condutor é capaz de produzir:

a) resistência elétrica. **b)** uma força eletromotriz induzida. **c)** variação de temperatura.
d) dilatação térmica.

3) Assinale, dentre as alternativas abaixo, aquela que apresenta um dispositivo cujo funcionamento baseia-se exclusivamente no fenômeno de indução eletromagnética, descrito pela lei de Faraday.

a) resistor **b)** capacitor **c)** transformador **d)** transistor

4) (UEMT) A respeito do fluxo de indução, concatenado com um condutor elétrico, podemos afirmar que a força eletromotriz induzida:

a) será nula quando o fluxo for constante.

b) será nula quando a variação do fluxo em função de tempo for linear.

c) produz uma corrente que reforça a variação do fluxo.

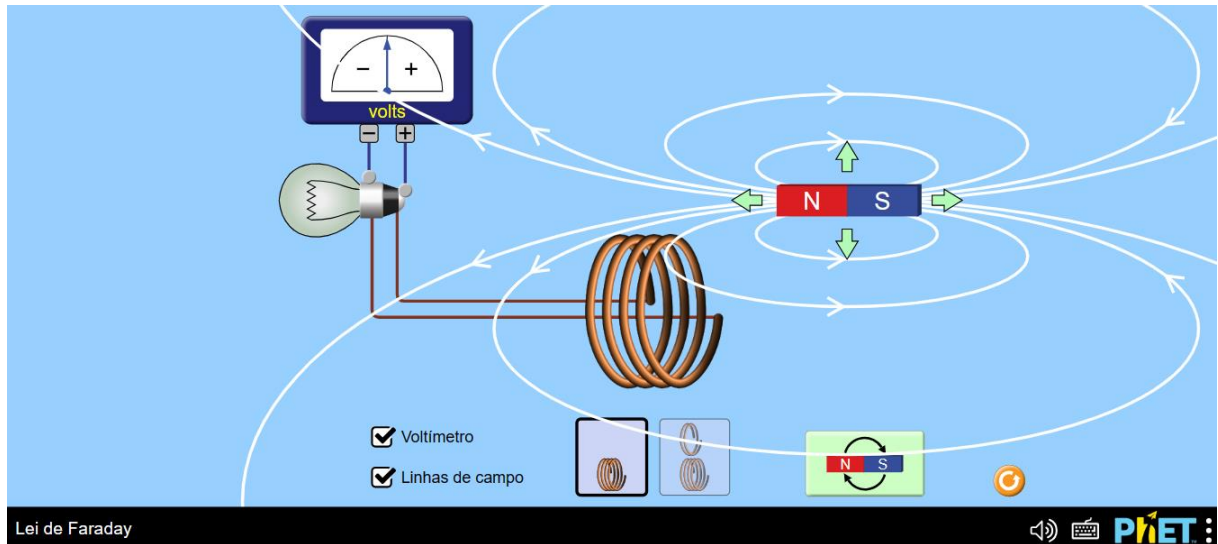
d) produz uma corrente permanente que se opõe à variação do fluxo, mesmo quando o circuito estiver aberto.

e) produzirá corrente elétrica somente quando o circuito estiver em movimento.

ANEXO B

Simulador PhET

Figura 07 – Simulação utilizada.



Fonte: [Lei de Faraday - Lei de Faraday | Campo Magnético | Ímãs - Simulações Interativas PhET \(colorado.edu\)](#). 2023