

MNPEF
Mestrado Nacional
Profissional em
Ensino de Física



MATERIAL INSTRUCIONAL

PRODUTO EDUCACIONAL

APLICATIVO *LABLENT*

ANTONY GLEYDSON LIMA BASTOS

ORIENTADOR: DR. FRANCISCO AUGUSTO SILVA NOBRE

JUAZEIRO DO NORTE – CEARÁ

2022

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	02
METODOLOGIA	04
O PRODUTO EDUCACIONAL.....	08
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	12
BIBLIOGRAFIA.....	13

APRESENTAÇÃO

Prezado professor e professora,

Esse tópico apresentará um material dedicado a você, para utilizá-lo de maneira a incentivá-lo a criar em sua sala de aula metodologias que possam enriquecer e dinamizar suas aulas, no sentido de conquistar o estudante para o conteúdo trabalhado.

Este trabalho apresenta a sequência de ensino FEDATHI, o aplicativo para dispositivos móveis para o estudo de refração e lentes no ensino médio *LABLENT* como produto educacional desenvolvido e a metodologia utilizada durante a intervenção pedagógica.

Ao professor ou professora que queira se aprofundar sobre a perspectiva teórica, como também ter detalhes do trabalho de dissertação que gerou esse Material Instrucional, e o próprio Produto Educacional, poderá ter acesso a estes, acessando o site do Polo 31 – URCA, do Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física (<http://www.urca.br/mnpef/index.php/dissertacao-e-produtos>).

Aos que quiserem fazer uso do aplicativo *LABLENT*, ele está disponível de forma gratuita no link https://drive.google.com/file/d/1K55VbHPd7L0YF4MGd_0kPDItol_LOeiE/view?usp=sharing, no qual deverá ser feito o *download* do pacote e instalado nos dispositivos móveis que usam o sistema operacional *Android*.

A seguir, apresentaremos a metodologia de ensino com a sequência FEDATHI e o produto educacional, finalizando com as considerações finais.

METODOLOGIA

Neste capítulo, apresenta-se o caminho metodológico adotado para o desenvolvimento deste trabalho. Adotou-se uma abordagem da pesquisa qualitativa para análise das observações realizadas durante a intervenção pedagógica, e de pesquisa-ação, pelo fato do professor se colocar no papel de pesquisador durante a intervenção pedagógica.

Em seguida, define-se como a sequência pode ser utilizada durante a intervenção pedagógica, planejando-se as ações de acordo com as atividades propostas, seguindo uma sugestão de cronograma de aplicação metodológica para o processo.

Por fim, apresentamos o produto educacional utilizado no desenvolvimento do trabalho e na intervenção pedagógica, como instrumento facilitador do processo de ensino e aprendizagem.

Assim, professor e estudante poderão verificar os fenômenos envolvidos no experimento, tendo a possibilidade de inferir e propor soluções para o que está sendo observado. Para isso, sugere-se a utilização da sequência de ensino FEDATHI para aplicação dessa ferramenta em sala de aula, sendo todo o processo de intervenção planejado a partir do estudo de teorias de aprendizagem e da investigação de novas metodologias de ensino.

Desse modo, todo esse processo resultará na construção de uma metodologia de ensino para aplicação de ferramentas alternativas e auxiliaadoras no ensino de Óptica relativo aos conteúdos de refração e lentes.

Para a intervenção pedagógica, deve ser utilizada a sequência FEDATHI como metodologia de ensino. Essa metodologia oferece bons resultados quando se observa o que é definido por Borges Neto (2018).

Como sugestão, apresenta-se a sequência das atividades durante a intervenção pedagógica, com as respectivas durações. Ressalte-se que a carga horária total de intervenção para essa metodologia é de 8 horas.

Tabela 3 – Proposta de calendário para aplicação da intervenção pedagógica

Encontro	Quantidade de aulas	Atividade realizada	Conteúdo programado
-----------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------

1º	1	Apresentação do aplicativo <i>Lablent</i> e da metodologia a ser trabalhada. Aplicação de questionário para verificação de conhecimentos anteriores.	-
2º	2	Aplicação da sequência FEDATHI usando o aplicativo <i>Lablent</i> .	Refração da Luz: conceitos básicos
3º	2	Aplicação da sequência FEDATHI usando o texto “Observando o Universo: refração da luz”	Índice de refração e velocidade da luz
4º	2	Aplicação da sequência FEDATHI usando o aplicativo <i>Lablent</i> .	Lentes delgadas
5º	1	Avaliação qualitativa da aprendizagem e avaliação da metodologia aplicada durante a intervenção pedagógica.	Todo o conteúdo estudado

Fonte: Própria autoria (2022).

Assim, a sequência deve ser desenvolvida ao longo das aulas, conforme descrição a seguir:

No primeiro encontro com duração de uma hora deve ser aplicado um questionário prévio, com perguntas diversas sobre metodologias ativas, aprendizagem com o uso de aplicativos para celular e sobre o conteúdo de refração da luz, com o objetivo de perceber entre os estudantes alguma familiaridade com o tema que seria abordado durante a aplicação da intervenção.

Já no segundo encontro com duração de duas horas o professor deve dividir da turma em grupos, de modo que cada um tenha em torno de 5 a 6 estudantes. Após a divisão dos grupos deve ser explicado por parte do professor um breve resumo da metodologia a ser aplicada naquele momento e, em seguida, os estudantes devem baixar, instalar nos seus respectivos dispositivos móveis o arquivo do aplicativo e abrir o mesmo, dando as instruções necessárias para o seu uso. Este encontro deve ser dividido em fases, seguindo a proposta da sequência FEDATHI. Na primeira fase, devem ser expostas 3 situações-problemas para que os grupos pudessem debater internamente, usando na análise o que estava sendo observado no aplicativo. “O que acontece com um raio de luz que atravessa uma lente? Onde é possível observar esse fenômeno? Quais equipamentos podem ser

desenvolvidos para que isso possa acontecer?” Após isso, as equipes se reúnem, debatem e analisam os problemas em busca de solucioná-los. Em seguida, cada grupo deve escolher um relator para apresentar para a turma o que foi discutido e quais seriam as suas respostas para as situações-problema apresentadas. Ao final de cada apresentação, discutem-se as respostas junto a toda a turma, como forma de buscar contribuições e melhorar os conceitos. Por fim, deve ser feito o fechamento adequado da aula por parte do professor com a formalização científica dos conceitos envolvidos.

O terceiro encontro com duração de duas horas deve ser iniciado com uma revisão da aula anterior, destacando os pontos principais e fundamentais, consolidando, assim o conteúdo para os estudantes. Em seguida, após a divisão novamente nos grupos, deve-se distribuir o texto “Observando o Universo: refração da luz”. Esse texto especificamente escolhido se dá pelo fato da intervenção pedagógica planejada e utilizada. A critério do professor pode ser utilizado outro texto para ser trabalhado junto aos estudantes, adaptando-se o planejamento e as atividades relacionadas. Deve-se proporcionar aos estudantes a leitura compartilhada do texto e, em seguida, deve-se apresentar a seguinte questão-problema: “*Como se comporta a velocidade da luz após um raio de luz sofrer refração?*” Em seguida, as discussões internas iniciam-se e a possibilidade de surgimento de dúvidas deve ser incentivada pelo professor, instigando neles outras perguntas para que as mesmas possam ser respondidas pelos próprios estudantes, sem a intervenção direta do professor nas respostas. Após isso, os grupos apresentam para toda a turma as respostas encontradas como solução para os questionamentos. Por fim, o professor pode montar um painel no quadro com as respostas dos grupos para o fechamento, ajustando e confirmando as respostas propostas e apresentadas, finalizando com os conceitos de índice de refração, apresentando uma tabela com alguns valores para cada tipo de material e as respectivas velocidades de propagação da luz.

Para o quarto encontro com duração de duas horas, deve-se iniciar a aula com um breve resumo do que foi trabalhado anteriormente, destacando os aspectos apresentados sobre índice de refração e velocidade da luz, bem como os resultados dos debates realizados. A partir disso, deve ser solicitado aos estudantes que seja aberto o aplicativo *LABLENT* e, em seguida, expôr 4 situações-problemas para que

os grupos pudessem debater internamente, usando na análise o que estava sendo observado no aplicativo. As situações-problemas foram as seguintes: “*O que aconteceu com o feixe de luz após atravessar a lente? Defina quais são as linhas representadas por cores que se destacam. Qual é o significado do símbolo que aparece entre as linhas? Descreva a relação entre esses símbolos e defina que tipo de lente e suas características.*” Com isso, os estudantes devem fazer as suas observações dentro dos grupos, buscando responder às situações apresentadas. Em seguida, os grupos devem apresentar o que foi debatido e discutido internamente para toda a turma. O professor deve incentivar sempre nessa fase que os demais estudantes intervenham nas respostas de modo a complementar algo nas soluções propostas. Por fim, após a apresentação dos resultados alcançados pelos estudantes, deve ser feita uma sistematização dos resultados obtidos e discutido com toda a turma sobre esses resultados, apresentando-se, em seguida, os conceitos de lentes delgadas, os diversos tipos de lentes, correlacionando com os tipos estudados e com relação aos demais instrumentos ópticos que utilizam o princípio das lentes e da refração da luz.

O quinto e último encontro com duração de uma hora deve ser destinado à avaliação do conteúdo trabalhado. A avaliação deve ter uma característica qualitativa com o objetivo de mensurar a aprendizagem dos estudantes, coletando a opinião destes acerca do conteúdo.

O PRODUTO EDUCACIONAL

O produto educacional utilizado na pesquisa foi o aplicativo para dispositivos móveis para celular *LabLent*. O aplicativo foi desenvolvido em uma interface de modo a proporcionar um manuseio fácil e interativo por parte do usuário. A seguir, é feita a descrição do aplicativo e como utilizá-lo.

O aplicativo *LabLent* desenvolvido terá uma interface de acesso para um experimento utilizando uma simulação de lente transparente em que o usuário poderá dar um comando inicial de interação. Nesse experimento, o aluno poderá fazer análises em relação à refração da luz e ao caminho que a luz percorrerá.

Figura 30 - Interface de entrada do aplicativo *Lablent* para lente biconvexa.



Fonte: Imagem do aplicativo *Lablent*.

Figura 31 - Interface de entrada do aplicativo *Lablent* para lente bicôncava



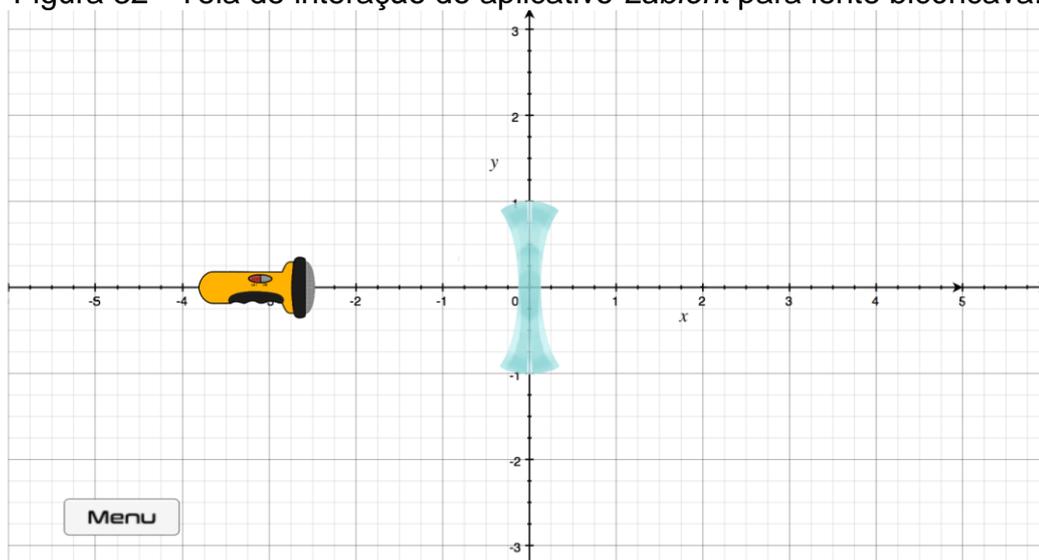
Fonte: Imagem do aplicativo *Lablent*.

Para escolher o tipo de lente, o usuário poderá tocar nos símbolos representados por setas à esquerda ou à direita, passando por uma lente biconvexa (Figura 14) ou lente bicôncava (Figura 15). Após a escolha de qual tipo de lente que

se quer verificar, o usuário deve clicar no botão verde abaixo da imagem da lente escolhida.

Em seguida, irá aparecer a tela de interação do experimento de acordo com a escolha. Ao acessar o experimento, o aluno irá contar com uma interface que irá mostrar um experimento virtual. O usuário irá perceber uma lanterna na frente da lente escolhida na interface inicial. Na Figura 16 o estudante irá interagir com a interface relativa à escolha pela lente bicôncava na Figura 15.

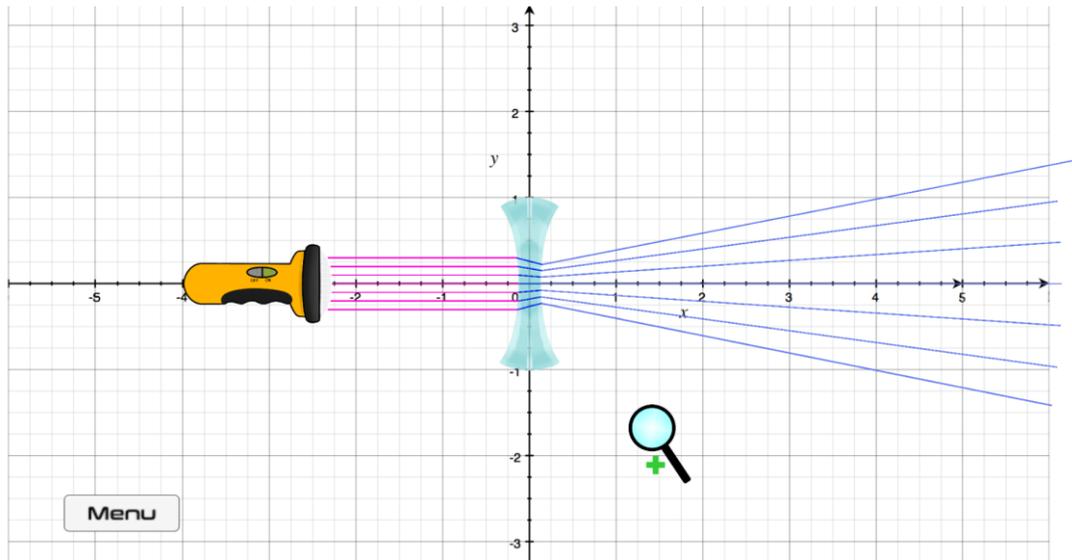
Figura 32 - Tela de interação do aplicativo *Lablent* para lente bicôncava.



Fonte: Imagem do aplicativo *Lablent*.

Ao clicar na lanterna, pode-se visualizar a emissão dos raios de luz da mesma, deslocando-se em linha reta até atingir a lente que, após atravessá-la, trará o comportamento verificado na Figura 17.

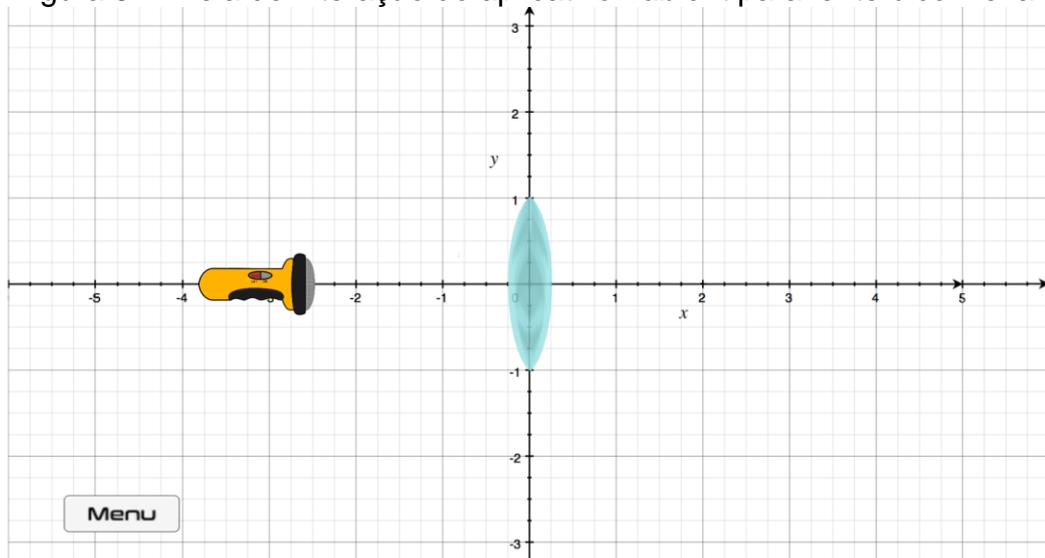
Figura 33 - Tela de interação do aplicativo *Lablent* para lente bicôncava.



Fonte: Imagem do aplicativo *Lablent*

No caso de escolha do usuário da lente biconvexa (Figura 14), o usuário irá acessar o experimento na interface mostrada na Figura 18.

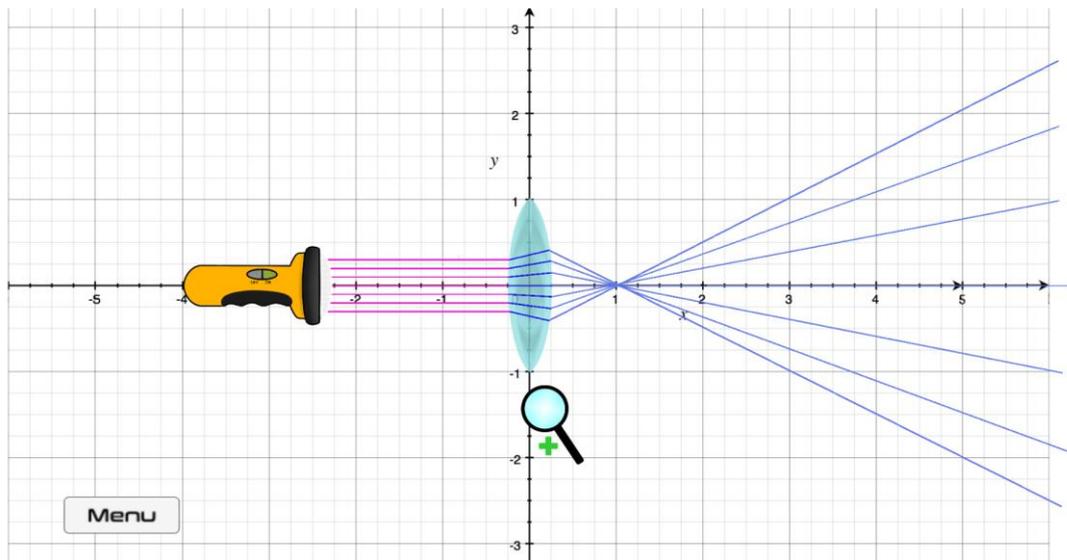
Figura 34 - Tela de interação do aplicativo *Lablent* para lente biconvexa.



Fonte: Imagem do aplicativo *Lablent*

Nesse momento, ao clicar na lanterna, o usuário irá visualizar a emergência dos raios de luz, deslocando-se em linha reta até atingir a lente que, após atravessá-la, trará o comportamento verificado na Figura 19.

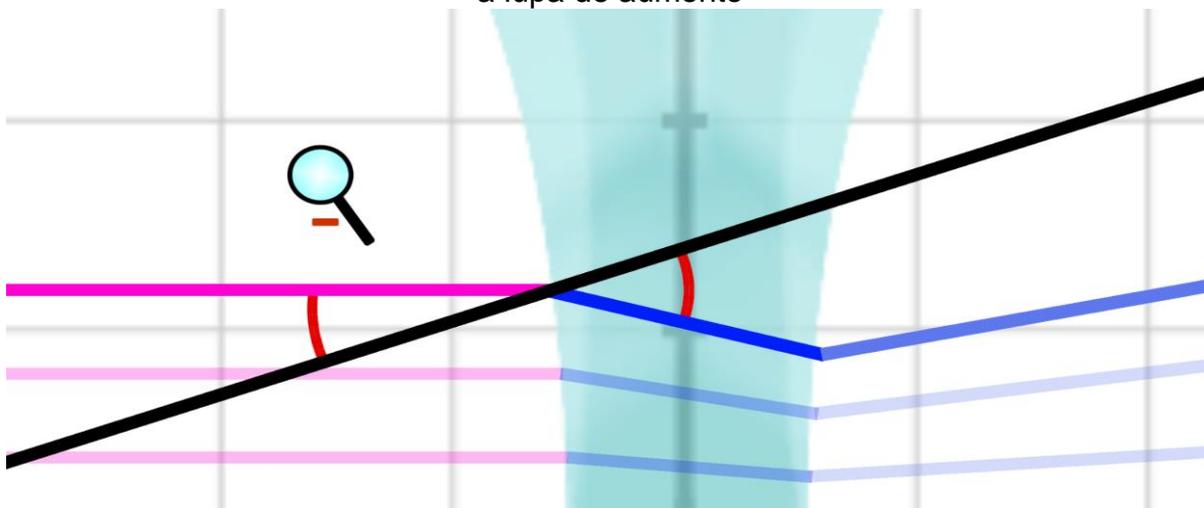
Figura 35 - Tela de interação do aplicativo *Lablent* para lente biconvexa.



Fonte: Imagem do aplicativo *Lablent*

Para cada uma das interações, após a distribuição dos raios atravessando as respectivas lentes, o aplicativo abrirá um ícone que amplia a imagem em um ponto da superfície da lente, de modo a observar o comportamento desses raios na travessia da lente. Para a lente bicôncava, isso pode ser verificado na Figura 20.

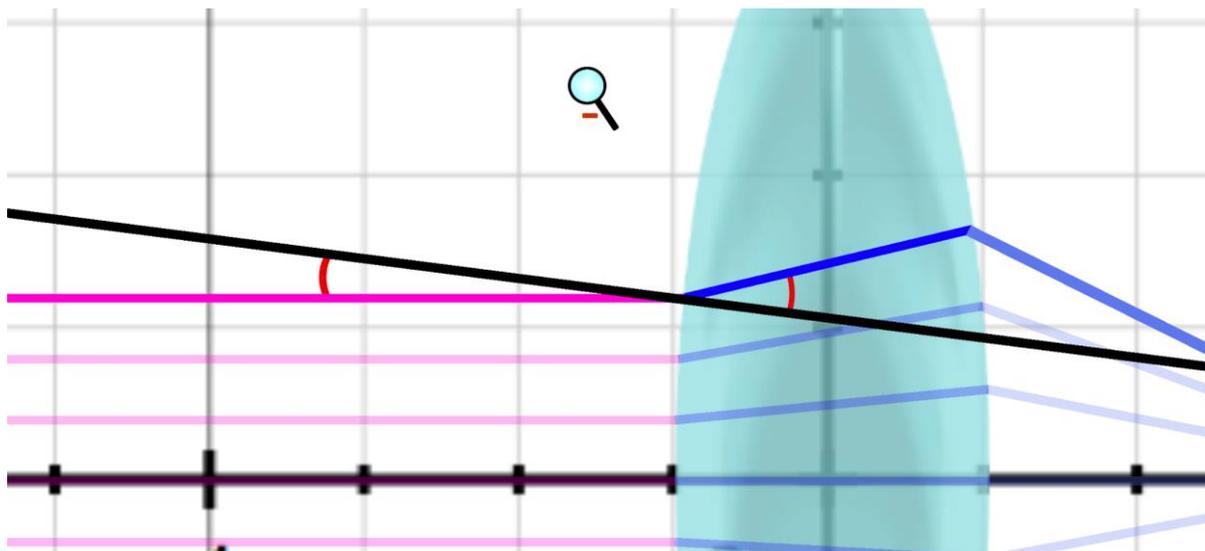
Figura 36 - Tela de interação do aplicativo *Lablent* para lente bicôncava, após tocar a lupa de aumento



Fonte: Imagem do aplicativo *Lablent*.

Já para a lente biconvexa, o comportamento observado é diferente, podendo ser verificado na Figura 21.

Figura 37 - Tela de interação do aplicativo *Lablent* para lente biconvexa, após tocar a lupa de aumento



Fonte: Imagem do aplicativo *Lablent*.

Assim, o objetivo desse aplicativo é a observação por parte do estudante dos fenômenos envolvidos na refração da luz através de uma lente trabalhados em sala de aula. Vale ressaltar que todo esse processo de construção do conhecimento por parte do estudante é feito de forma autônoma, por meio da metodologia FEDATHI, que propõe uma postura diferenciada para professores e estudantes, tornando este como sujeito ativo da sua aprendizagem.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Seguindo-se essa sequência de ações em cada um dos encontros, é possível aferir qualitativamente a participação dos estudantes e como a postura do professor de observador durante o processo de construção do conhecimento dos estudantes pode ser avaliadas positivamente no processo de ensino e aprendizagem.

De fato, a postura dos agentes envolvidos nesse processo deve ser uma postura que todos trabalhem conforme previsto na sequência FEDATHI. Desse modo, é possível inferir que o professor pode lançar mão de pedagogias inovadoras, fazendo uso de metodologias ativas de aprendizagem, sobretudo a sequência FEDATHI, que nos mostra que ela vem para nortear o trabalho do professor em sala de aula, entendendo este como mediador do processo de ensino-aprendizagem do estudante, instigando-o a buscar, pesquisar e entender o conceito envolvido para a elaboração de seu conhecimento.

BIBLIOGRAFIA

AGUIAR, E. V. B. **As Novas Tecnologias e o Ensino-Aprendizagem**. Vértices, Rio de Janeiro, v. 10, n. 1, p.63-71, 2008.

BORDANAIVE, I. **Estratégias de aprendizagem**. São Paulo: Vozes, 1993.

BORGES NETO, H. B. (Coord.). **Sequência FEDATHI: Uma Proposta Pedagógica para o Ensino de Ciências e Matemática**. Fortaleza, Edições UFC, 2013.

BORGES NETO, H. (org). **Sequência FEDATHI: Fundamentos**. Vol. 03 - Curitiba. CRV, 2018.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais (Ensino Médio)**. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Média e Tecnológica. – Brasília, 2002.

CORTELAZZO, A. L. *et al.* **Metodologias Ativas e Personalizadas de Aprendizagem: para refinar seu cardápio metodológico**. Rio de Janeiro: Alta Books, 2018.

DAMIANI, M. F.; ROCHEFORT, R. S.; CASTRO, R. F.; DARIZ, M. R.; PINHEIRO, S. S. **Discutindo pesquisas do tipo intervenção pedagógica**. Cadernos de Educação, Pelotas, n. 45, p. 57 - 67, maio/agosto, 2013.

HALLIDAY, D.; RESNICK, R.; WALKER, J. **Fundamentos de Física: Óptica e Física Moderna**. Vol. 4, 10 ed. Rio de Janeiro: LTC, 2018

HEWITT, P. G. **Física Conceitual**. 12a. ed. Porto Alegre: McGraw-Hill – Bookman, 2015.

MAXIMO, V.; MARINHO, R. A. C. **Intervenção pedagógica no processo de ensino e aprendizagem**. Brazilian Journal of Development, Curitiba, v. 7, n. 1, p. 8208 - 8218, jan. 2021.

MAZUR, E. **Peer instruction: a revolução da aprendizagem ativa**. Porto Alegre: Penso, 2015.

MOURA, B. A. **Isaac Newton e a dupla refração da luz**. Revista Brasileira de Ensino de Física, São Paulo, vol. 36, 2020.

NUSSENZVEIG, H. M. **Curso de física básica: ótica, relatividade e física quântica**. Vol. 4, 2. ed. São Paulo: Blucher, 2014.

OLIVEIRA, I. R. M.; BASTOS, A. G. L. **Lablent**: aplicativo para dispositivos móveis para o estudo de refração e lentes no ensino médio. Fortaleza, 2022. Disponível para https://drive.google.com/file/d/1K55VbHPd7L0YF4MGd_0kPDItL_LOeiE/view?usp=sharing em

ORTEGA, D.; MOURA, B. A. **Uma abordagem histórica da reflexão e da refração da luz**. Revista Brasileira de Ensino de Física, São Paulo, vol. 42, 2020.

ROONEY, A. **A História da Física**. MBooks: São Paulo, 2013.

SANTANA, A. C. S. **Mão no Bolso**: postura, metodologia ou pedagogia? BORGES NETO, H. (org). **Sequência FEDATHI**: Fundamentos. Vol. 03 - Curitiba: CRV, 2018.

SERWAY, R. A.; JEWETT JR., J. W. **Princípios de Física**: Óptica e Física Moderna. Vol. 4. São Paulo: Thomson Learning, 2007.

SILVA, A. F. G.; SOUZA, A. I. E.; NOBRE, F. A. S. **Uma experiência de aplicação da sequência FEDATHI no ensino de Física**. BORGES NETO, H. B. (Coord.). **Sequência FEDATHI**: Uma Proposta Pedagógica para o Ensino de Ciências e Matemática. Fortaleza, Edições UFC, 2013.

SOARES, T. A.; NOBRE, F. A. S. **A Contribuição da Sequência de Ensino FEDATHI no Processo de Ensino Aprendizagem em Física**. Revista do Professor de Física, v. 1, n. 2, Brasília, 2017.

SOARES, T. A.; NOBRE, F. A. S. **A Pergunta**. BORGES NETO, H. (org). **Sequência FEDATHI**: Fundamentos. Vol. 03 - Curitiba: CRV, 2018.

SOUZA, M. J. A. **Aplicações da sequência FEDATHI no ensino e aprendizagem da geometria mediado por tecnologias digitais**. Fortaleza. f. 230. Tese (Doutorado)]. Curso de Pós Graduação em Educação. Faculdade de Educação, Universidade Federal do Ceará, 2010.

SOUZA, M. J. A. **Sequência FEDATHI**: apresentação e caracterização. BORGES NETO, H. B. (Coord.). **Sequência FEDATHI**: Uma Proposta Pedagógica para o Ensino de Ciências e Matemática. Fortaleza, Edições UFC, 2013.

THIOLLENT, M. **Metodologia da pesquisa-ação**. São Paulo: Cortez, 2009.

YAMAMOTO, K.; FUKU, L. F. **Física para o Ensino Médio**: termologia, óptica, ondulatória. Vol. 2. 4. Ed. São Paulo: Saraiva, 2016.