



Ensino de Eletromagnetismo: uma proposta didática baseada na modalidade de Rotação por Estações no Ensino Médio

Teaching Electromagnetism in High School: a didactic proposal based on the Station Rotation Model

Karen Anderson Araujo Batista¹

 <https://orcid.org/0000-0002-7998-2558>  <http://lattes.cnpq.br/9098443883989860>

Renata Lacerda Caldas²

 <https://orcid.org/0000-0003-3900-3092>  <http://lattes.cnpq.br/0326014908040698>

RESUMO

O estudo do Eletromagnetismo exige um grau de abstração para a compreensão de alguns conceitos, como a capacidade de interpretar a linguagem própria da Física repleta de signos específicos e sistematizar esses símbolos em operações de cálculo ou em explicações conceituais. A dificuldade de visualização geralmente motiva certo desinteresse de grande parte dos alunos. Entretanto, o interesse discente em aprender é um dos fatores para uma aprendizagem significativa, bem como para uma formação mais crítica. Nesse contexto, é importante que se criem condições para instigar a curiosidade dos estudantes, buscando novos caminhos que estimulem a elaboração de hipóteses, a pesquisa, a solução de problemas contextualizados dentro e fora do ambiente escolar. Neste trabalho, é apresentada uma proposta didática baseada no modelo híbrido Rotação por Estações para o ensino de conceitos de Eletromagnetismo em aulas de Física, para fins de facilitação da aprendizagem. Tal proposta desenvolve-se em oito encontros com dois tempos de aula cada, tendo como público-alvo alunos da terceira série do Ensino Médio. Espera-se que seja um instrumento que colabore com a prática docente para o desenvolvimento de aulas diferenciadas, com a utilização de tecnologia, experimentos, entre outros recursos didáticos e que possibilite uma participação ativa e crítica dos alunos com autonomia no processo de aprendizagem.

Palavras-chave: eletromagnetismo; rotação por estações; Ensino Híbrido; Aprendizagem Significativa Crítica.

ABSTRACT

The study of Electromagnetism requires a degree of abstraction to understand some concepts, such as the ability to interpret the language of Physics full of specific signs and to systematize these symbols in calculation operations or conceptual explanations. Visualization difficulties usually motivate a certain lack of interest on the part of most students. However, the students'

¹ Instituto Federal Fluminense - IFF, Campos/RJ - Brasil. E-mail: prof.karenanderson@gmail.com

² E-mail: renata.caldas@iff.edu.br



interest in learning is one of the factors for meaningful learning, as well as for a more critical education. In this context, it is important to create conditions to instigate students' curiosity, seeking new ways that stimulate the elaboration of hypotheses, research, and the solution of contextualized problems inside and outside the school environment. In this work, a didactic proposal based on the hybrid model Rotation by Stations is presented for the teaching of Electromagnetism concepts in Physics classes, in order to facilitate learning. This proposal is developed in eight meetings with two class periods each, having as target audience third year high school students. It is expected to be an instrument that will collaborate with the teaching practice for the development of more interesting classes, with the use of technology, experiments, among other teaching resources which enable an active and critical participation of students with autonomy in the learning process.

Keywords: *electromagnetism; station rotation model; blended learning; critical meaningful learning.*

1. INTRODUÇÃO

Segundo Rodrigues (2016), o ensino de Física tem sido reduzido à memorização de fórmulas e leis, desta forma, vêm sendo apresentado de forma abstrata, com ausência de aplicação prática. No Eletromagnetismo, os conceitos físicos podem explicar diversos fenômenos naturais do cotidiano, como o funcionamento de aparelhos eletrônicos, tão presentes no dia a dia. (HALLIDAY; RESNICK; WALKER, 2019). Entretanto, a Física ainda tende a ser apresentada com ausência de significado e de forma convencional, sem explorar as diversas variáveis do ensino, o que gera no aluno um desinteresse com o conhecimento.

Desta forma, ao invés de auxiliar os alunos a construir significados para conceitos contemporâneos, a prática educativa continua a não fomentar o "aprender a aprender", definido como uma dinâmica que permite o aluno lidar frutiferamente com as mudanças, objetivando um novo tipo de estudante, com personalidade criativa, flexível e questionadora, capaz de construir significados frente às mudanças. (MOREIRA 2011).

Portanto, torna-se necessário que o professor crie condições para instigar o interesse dos alunos, buscando novos caminhos com o intuito de estimular os estudantes no processo de aprendizagem. (SANTOS; SILVA, 2011). Em consonância com essa dinâmica do "aprender a aprender" encontra-se a Aprendizagem Significativa Crítica (ASC) caracterizada por Moreira (2011) pela interação cognitiva entre o conhecimento prévio e o novo conhecimento, em que o estudante não é um receptor passivo, longe disso, ele constrói e produz seu conhecimento.

Moreira (2010) propõe algumas estratégias facilitadoras da ASC intituladas por ele de princípios. Entre os 11 princípios organizados por Moreira (2012), três deles se destacam na proposta didática. O primeiro é o princípio do conhecimento prévio, trazendo a importância de aprender a partir do que já se sabe.

Outro princípio é o da interação social, que segundo Moreira (2010) é indispensável para a consolidação de um episódio de ensino que ocorre no compartilhamento de significados entre o professor e o aluno e entre os alunos. É essencial que os estudantes aprendam a formular perguntas coerentes e relevantes, diferentemente de uma aprendizagem mecânica em que os alunos apenas transmitem respostas.



E a utilização de materiais diversificados, retirando a centralização no livro texto, é mais um princípio evidenciado por Moreira (2010) como facilitador da ASC. A diversidade de materiais instrucionais nas aulas facilita a aprendizagem por expor os alunos às diferentes formas de abordar o conteúdo, além de favorecer uma educação para a diversidade, retirando do foco o livro de texto que estimula uma aprendizagem mecânica através da transmissão de “verdades” e da falsa segurança dos professores.

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC), tendo em vista o perfil dos alunos inseridos na era digital, enfatiza que a utilização de diferentes Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) é fundamental. (BRASIL, 2017). Em consonância com isso, educação tem sido modificada devido ao crescimento das TDIC, uma vez que a tecnologia possibilita uma ligação entre o ambiente físico e o digital. Nesse contexto, muito tem sido discutido a respeito das conexões desses ambientes, que se mesclam constantemente, e sobre a atuação do professor, visto que ele precisa equilibrar a interação através da comunicação face a face, no ambiente físico, e também digitalmente, utilizando as tecnologias, no processo de ensino e aprendizagem. (MORAN, 2015).

Nessa proposta é utilizada a modalidade do ensino híbrido Rotação por Estações, conceituada por Silva *et al.* (2016) como uma proposta metodológica que utiliza diferentes atividades de forma simultânea. Para a aplicação deste modelo, a sala de aula deve ser dividida em estações independentes que possuem, em cada uma delas, uma prática distinta, mas correlatas entre si, utilizando diferentes recursos para a abordagem de um determinado conteúdo, não havendo uma sequência obrigatória a ser realizada, entretanto em pelo menos uma das estações deve ser proposto o uso de tecnologia digital. (NETO, 2017). Assim, “[...] o ensino favorecido pelas estações por rotação contempla os diferentes estilos de aprendizagem. Nessa técnica, todos os estudantes têm a oportunidade de conhecer e ter contato com diferentes atividades propostas para uma aula.” (MOURA, 2018, p.26). Moura (2018) ainda destaca que ao utilizar a rotação, os alunos podem discutir entre eles sobre o conteúdo explorado, promovendo uma troca de informações e uma aprendizagem mais significativa.

Construções teóricas sobre a Teoria da ASC de Moreira (2011) nutrem a proposta didática, bem como considerações sobre o uso de experimentos e simulações computacionais no ensino. (SILVA; ZANON, 2000).

Desta maneira, este artigo trata de um recorte de pesquisa em desenvolvimento no âmbito do curso de mestrado profissional em Ensino de Física. Traz como alternativa uma proposta didática para o ensino de conceitos relacionados ao Eletromagnetismo baseada na modalidade do ensino híbrido Rotação por Estações como um material auxiliar sugerido aos professores de Física da Terceira Série do Ensino Médio (EM).

2. METODOLOGIA

Trata-se de uma pesquisa bibliográfica que compreende a busca por subsídios para a elaboração de uma sequência didática baseada na modalidade de Rotação por Estações para o ensino de conceitos do Eletromagnetismo no contexto do Ensino de Física.



A pesquisa bibliográfica é uma modalidade da pesquisa científica que tem como objetivo a atualização do conhecimento a partir de uma investigação de obras já publicadas relevantes sobre o tema, que contenham conhecimentos que favoreçam a evolução do trabalho. (SOUSA; OLIVEIRA; ALVES, 2021). É importante que o pesquisador tenha competência do tema em que realizará a pesquisa para que possua o domínio da leitura, o que contribuirá para a sistematização do material que será analisado.

A presente pesquisa teve início com a definição das teorias e metodologias de ensino a serem abordadas. A escolha deu-se após a revisão da literatura sobre os temas, principalmente, baseando-se em artigos de revistas científicas, em dissertações e teses, e na plataforma de periódicos da CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior) disponibilizada na plataforma Sucupira. Os termos escolhidos para a definição de pesquisa bibliográfica foram: “ensino”, “aprendizagem significativa crítica”, “eletromagnetismo”, “ensino híbrido” e “rotação por estações”. Os trabalhos encontrados foram lidos e foram selecionados aqueles que atendiam aos critérios estabelecidos como tipo de pesquisa, objetivo principal e palavras-chave.

Dessa forma, o objetivo principal do presente trabalho foi estruturar uma metodologia para escolher de forma criteriosa os artigos, as dissertações e as teses mais significativas. Dentre os trabalhos selecionados, destacam-se os descritos abaixo (Quadro 1).

Quadro 1 – Trabalhos selecionados.

Autores/ano	Tema
Pedro Fernando Teixeira Dorneles 2010 (UFRS).	Integração entre atividades computacionais e experimentais como recurso instrucional no ensino de eletromagnetismo em física geral.
Francisco Luiz Carraro e Ricardo Francisco Pereira 2014 (UEM).	O uso de simuladores virtuais do <i>Phet</i> como metodologia de ensino de eletrodinâmica.
Renato Pereira de Moura, 2018 (UFG).	Ensino Híbrido no ensino de Eletromagnetismo.
Flávia Rodrigues da Silva, 2020 (IFF).	Ludicidade para uma Aprendizagem Significativa Crítica de Tópicos do Magnetismo.
Roberta Santos da Silva Coussirat, 2020 (UFRGS).	Rotação por estações como estratégia para o ensino de radiações e radioatividade para estudantes de Ensino Médio.

Fonte: Elaboração própria.

A tese de doutorado intitulada Integração entre atividades computacionais e experimentais como recurso instrucional no ensino de eletromagnetismo em física geral, escrita por Pedro Fernando Teixeira Dorneles no ano de 2010, tem como proposta a investigação de uma possível melhora de resultados quanto a qualidade da aprendizagem. Integra atividades computacionais e experimentais no ensino de Eletromagnetismo. Tal proposta foi aplicada em quatro etapas com objetos de estudo e metodologias diferentes para que fosse possível um levantamento de dados.



Dorneles (2010) concluiu que os alunos se tornaram mais críticos, reflexivos e apresentaram melhor compreensão dos conceitos físicos.

A proposta do artigo intitulado O uso de simuladores virtuais do *Phet* como metodologia de ensino de eletrodinâmica, tendo como autores Francisco Luiz Carraro e Ricardo Francisco Pereira, foi aplicada nas turmas de terceira série do Ensino Médio com o objetivo de oportunizar a atuação do aluno em seu processo de construção do conhecimento como agente ativo. Para isso, foi feita uma relação entre o conteúdo da física e o cotidiano utilizando tecnologias. Visando possibilitar uma abordagem diferenciada, Carraro e Pereira (2014) utilizaram o simulador Phet para ensino de Eletrodinâmica. Os pesquisadores concluíram que ensinar física utilizando simuladores computacionais promoveu motivação e envolvimento dos estudantes, portanto, contribuiu para uma aprendizagem significativa.

A dissertação de Mestrado intitulada Ensino Híbrido no ensino de Eletromagnetismo, escrita por Renato Pereira de Moura, no ano de 2018, apresenta uma sequência didática como produto educacional. Aplicada em cinco etapas numa turma de segunda série do Ensino Médio, utilizou o Ensino Híbrido como um recurso diferenciado a fim de proporcionar aos alunos formas diferentes de aprender o conteúdo de Eletromagnetismo. Moura (2018) concluiu que este trabalho desenvolveu o protagonismo dos alunos, tornando-os responsáveis por sua formação.

A monografia escrita pela Flávia Rodrigues da Silva e defendida como dissertação de Mestrado, no ano de 2020, intitulada Ludicidade para uma Aprendizagem Significativa Crítica de Tópicos do Magnetismo, utilizou a Teoria da ASC como fundamento teórico para a elaboração de uma sequência didática que foi aplicada em uma turma de terceira série do Ensino Médio. A partir da análise dos resultados, a autora verificou uma postura participativa e crítica nos alunos, além do despertar de práticas de boa convivência em sociedade.

A dissertação de mestrado defendida em 2020, intitulada Rotação por estações como estratégia para o ensino de radiações e radioatividade para estudantes de Ensino Médio, que tem como autora a Roberta Santos da Silva Coussirat, foi estruturada sob a forma de artigos que foram escritos ao longo do percurso de aplicação. Coussirat (2020) concluiu que a estratégia colabora para o desenvolvimento da criatividade docente na prática educativa, além de possibilitar ao professor o papel de mediador no processo de ensino durante a prática da Rotação por estações.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Baseando-se na dinâmica didático-pedagógica da modalidade de Ensino Híbrido de Rotação por Estações, foi elaborada uma proposta a ser utilizada nas aulas de Física da terceira série do EM, explorando estratégias didáticas, como experimentos e simulações, para a abordagem de conceitos do Eletromagnetismo como Campo Magnético, Força Magnética, Campos Magnéticos gerados por Correntes Elétricas e Indução Eletromagnética.

A proposta é composta por oito encontros de dois tempos de aula cada, com funções específicas e diferenciadas, pertencendo ao professor a tarefa de realizar as devidas



alterações e adaptações ao contexto em que a proposta será implementada. Cada momento foi descrito resumidamente no Quadro 2.

Quadro 2 – Descrição dos encontros.

Encontros	Detalhamento
Primeiro	Apresentação da modalidade Rotação por Estações. Aplicação do questionário inicial para a identificação dos conhecimentos prévios dos alunos.
Segundo	Apresentação dos conteúdos <u>Campo Magnético e Força Magnética</u> através de aula expositiva dialogada com a utilização de experimento.
Terceiro	Divisão da turma em grupos de, no máximo quatro alunos, e realização das estações sobre Campo Magnético e Força Magnética.
Quarto	Apresentação do conteúdo <u>Campos Magnéticos gerados por Correntes Elétricas</u> através de aula expositiva dialogada com a utilização de experimento.
Quinto	Divisão da turma em novos grupos de, no máximo quatro alunos, e realização das estações sobre Campos Magnéticos gerados por Correntes Elétricas.
Sexto	Apresentação do conteúdo <u>Indução Eletromagnética</u> através de aula expositiva dialogada com a utilização de experimento.
Sétimo	Divisão da turma em novos grupos de, no máximo quatro alunos, e realização das estações sobre Indução Eletromagnética.
Oitavo	Reaplicação do questionário inicial para identificação dos conhecimentos adquiridos. Divisão da turma em novos grupos de, no máximo quatro alunos, e realização da avaliação que consiste na elaboração de uma <u>história em quadrinhos sobre o tema de preferência</u> .

Fonte: Elaboração própria.

No primeiro encontro, propõe-se uma apresentação de *slide* sobre a modalidade de Rotação por Estações, com o objetivo de compreender a dinâmica de funcionamento desse modelo. Além disso, é importante combinar com os estudantes quantos minutos os grupos terão para realizar as atividades de cada estação. Após esse tempo, os grupos trocam de estação até que todos tenham passado por todas as estações definidas.

Em seguida, ainda no primeiro encontro, sugere-se a aplicação de um questionário inicial individual para identificação dos conhecimentos prévios dos alunos sobre os conteúdos que serão abordados nos encontros seguintes. Segundo Moreira (2000), o indivíduo aprende a partir do que já conhece. Portanto é importante considerar os conhecimentos prévios dos estudantes e ensinar de acordo com eles, pois influenciam diretamente na aprendizagem. (MOREIRA, 2000).

No segundo encontro, aula expositiva e dialogada sobre os conteúdos Campo Magnético e Força Magnética. Como recurso didático, sugere-se a aplicação de dois experimentos de baixo custo sobre os temas (Quadro 3).



Quadro 3 – Experimentos Magnetismo.



Experimento 1: Utilizando limalha de ferro e um ímã, os alunos poderão observar o comportamento do campo magnético.

Experimento 2: Um objeto ferromagnético e um ímã podem demonstrar a ação da força magnética devido a atração.

Fonte: Elaboração própria.

Experimentos no ensino de Física envolvem os alunos em um ambiente criado para esse fim, permite a interação com os materiais e auxilia na compreensão dos fenômenos ao possibilitar experiências de aprendizagem. (LAZAROWITZ; TAMIR, 1994). Entretanto, a experimentação não garante o aprendizado do aluno, mas sim seu envolvimento com o processo de aprendizagem, estimulando-o, fazendo com que o aluno busque explicações para sua curiosidade. (DORNELES, 2010).

Realizar, no terceiro encontro, a divisão da turma em grupos de, no máximo, quatro alunos, para a aplicação da rodada de estações deste encontro. Cada estação deve conter um roteiro para orientar os estudantes durante a prática das atividades propostas nas estações. Esses cartões de orientação são importantes para saber sobre o que é e como poderá ser realizada a atividade. As estações deste encontro estão descritas no Quadro 4 e abordam o conteúdo trabalhado no encontro anterior: Campo Magnético e Força Magnética.

Quadro 4 – Estações do terceiro encontro.

- Estação A - Simulador Phet



Esta estação contempla um simulador interativo sobre os conceitos de Campo Magnético e Força Magnética.

- Estação B - Atividade (Palavra cruzada)

Nesta estação, a atividade sugerida é uma palavra cruzada com conceitos do conteúdo estudado na aula anterior.

- Estação C - Vídeo



O vídeo sugerido para esta estação pode ser acessado no *QR Code* ao lado e apresenta uma aula dinâmica e lúdica sobre o conteúdo.

Fonte: Elaboração Própria.

De acordo com Carraro e Pereira (2014), o uso do *Phet* é visto como um motivador no processo de aprendizagem do aluno, uma vez que alguns conceitos relacionados à Física possuem alto grau de abstração. Os simuladores possibilitam uma interação entre o aluno e o professor, além de trazer a opção de repetir o fenômeno de forma rápida e fácil.



No quarto encontro, aula expositiva dialogada sobre Campos Magnéticos gerados por Correntes Elétricas. Como recurso didático, sugere-se a aplicação de um experimento descrito no Quadro 5.

Quadro 5 – Experimento do quarto Encontro.



O experimento sugerido consiste na elaboração de uma Mini bobina de Tesla que pode ser confeccionada em conjunto com os alunos. Posteriormente, a análise dos fenômenos pode ser realizada com a mediação do professor.

Fonte: Elaboração própria.

Realizar, no quinto encontro, a divisão da turma em novos grupos de, no máximo, quatro alunos, para a aplicação da rodada de estações deste encontro. As estações deste encontro estão descritas no Quadro 6 e abordam o conteúdo trabalhado no encontro anterior: Campos Magnéticos gerados por Correntes Elétricas. Lembrando de elaborar os roteiros com os direcionamentos para cada estação proposta.

Quadro 6 – Estações do quinto encontro.

- Estação A - Experimento



Esta estação contempla uma sugestão de experimento com poucos materiais para a montagem de um eletroímã. Posteriormente, a análise do fenômeno e as discussões a respeito do efeito observado pode ser realizada com a mediação do professor.

- Estação B - Simulador (*Phet*)



O simulador interativo aqui proposto é de um eletroímã, sendo possível manipular diferentes variáveis levando os estudantes a questionarem e discutirem as observações.

- Estação C - Lista de exercícios

Nesta estação, a atividade sugerida é uma lista de exercícios com questões que leve os estudantes a refletirem, aplicarem e resolverem problemas a respeito dos conceitos do conteúdo estudado na aula anterior.

Fonte: Elaboração Própria.

Segundo Fernandes (2018), é necessário a utilização de novas metodologias de ensino ligadas ao cotidiano dos alunos para uma melhor compreensão do conteúdo abordado. Para possibilitar isso, o uso de experimentos e simulações computacionais é uma alternativa no que se refere à construção do conhecimento, ligando a teoria à prática.

No sexto encontro, apresentar o conteúdo Indução Eletromagnética em aula expositiva dialogada, expondo suas aplicações no cotidiano, visando discussões quanto às questões levantadas, bem como auxiliar os alunos a compreenderem os conceitos. Como recurso didático, sugere-se a aplicação de um experimento descrito no Quadro 7.



Quadro 7 – Experimento do sexto encontro.



O experimento sugerido consiste na demonstração do fenômeno estudado na prática. Este experimento possui um maior grau de complexidade na elaboração, portanto, é aconselhado que seja elaborado anteriormente e utilizado na aula de forma demonstrativa. Entretanto, algumas variáveis podem ser manipuladas durante a prática.

Fonte: Elaboração própria.

No sétimo encontro, realizar a divisão da turma em novos grupos de, no máximo, quatro alunos, para a aplicação da rodada de estações deste encontro. Os roteiros com os direcionamentos para cada estação proposta devem ser elaborados. As estações deste encontro abordam o conteúdo trabalhado no encontro anterior: Indução Eletromagnética, e estão descritas no Quadro 8.

Quadro 8 – Estações do sétimo encontro.

- Estação A - Vídeo



O vídeo sugerido para esta estação pode ser acessado através do *QR Code* ao lado e apresenta uma aula dinâmica sobre o conteúdo com exposição de um experimento e a análise detalhada das observações.

- Estação B - Simulador (*Phet*)



O simulador interativo aqui proposto aborda a Lei de Faraday, no qual os estudantes possuem a possibilidade de manipular as variáveis e discutirem as observações.

- Estação C - Jogo *online*



Nesta estação, é sugerido a montagem de um jogo através do site que pode ser acessado pelo *QR Code*. Os alunos podem selecionar conceitos do conteúdo estudado na aula anterior e elaborar um jogo utilizando os diversos *layouts* disponíveis na plataforma.

Fonte: Elaboração Própria.

A utilização de materiais diversificados, retirando a centralização no livro texto, é um princípio evidenciado por Moreira (2011) como facilitador da ASC, enquanto uma prática docente com foco no livro texto estimula uma aprendizagem mecânica. Outro princípio é o da interação social, que segundo Moreira (2011), é indispensável para a consolidação de um episódio de ensino, que ocorre no compartilhamento de significados entre o professor e o aluno e entre os alunos.

Portanto, no oitavo e último encontro, a turma deve ser dividida em novos grupos de, no máximo, quatro alunos, para a realização da avaliação que consiste na elaboração de uma história em quadrinhos sobre o tema de preferência. Desta forma, cada grupo escolherá um dos conteúdos trabalhados no decorrer das semanas e selecionará uma aplicação do mesmo no cotidiano para a criação da história.

Com esta atividade será possível avaliar a aprendizagem de forma diferenciada, considerando a asserção do conhecimento do conteúdo abordado, mas também a



asserção de valor dos indivíduos, uma vez que será viável investigar a capacidade dos alunos de aplicação do conhecimento no cotidiano com análise crítica (MOREIRA, 2007).

Quadro 9 – Avaliação.



Nesta estação, é sugerido a montagem de uma história em quadrinhos que pode ser elaborada utilizando o site com acesso disponível pelo *QR Code* ao lado. Neste site os estudantes poderão selecionar cenários, personagens, entre outros recursos para a criação de uma história dinâmica e criativa.

Fonte: Elaboração própria.

No decorrer dos encontros, observa-se a proposta de alternância dos grupos na aplicação da modalidade. Esse revezamento tem como objetivo promover um dos princípios para a facilitação da ASC proposto por Moreira (2011), o da interação social. Segundo Moreira (2013), o interacionismo social é importante para o diálogo e a transição de significados, tanto entre professor e alunos como entre eles mesmos.

“Um ensino que busca promover aprendizagem significativa não deve ser monólogo, embora seja o professor quem apresenta, quem traz aos alunos os significados a serem captados, compartilhados.” (MOREIRA, 2013, p.25).

Portanto, de acordo com Moreira (2011), seguindo outro princípio, o do ensino centralizado no aluno, a função do professor é mediar e auxiliar o aluno a aprender utilizando recursos que contribuem para o seu desenvolvimento através das suas relações com o ambiente social no qual está inserido, pois sem o direcionamento, o sujeito não se desenvolve plenamente.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta proposta didática teve como objetivo trabalhar conceitos do Eletromagnetismo, a fim de contribuir com uma formação crítica dos estudantes. E, para isso, foi embasada na modalidade de Ensino Híbrido de Rotação por Estações.

Durante o desenvolvimento da proposta didática, a qual foi organizada para ser desenvolvida em 8 (oito) encontros, o professor poderá utilizar-se de diferentes recursos didáticos como experimentos, simuladores, jogos e vídeos, contribuindo para as diversas ações de aprendizagem: lendo, ouvindo, construindo, debatendo, além de associar com situações de seu cotidiano.

Destaca-se, nesta proposta didática, o relacionamento entre os estudantes, o que pode favorecer sua participação ativa, caracterizada por uma potencial ASC. (MOREIRA, 2000).

Acredita-se finalmente que a proposta didática possui grande potencial para um ensino mais contextualizado e dinâmico da Física, permitindo ao docente uma prática inovadora, que rompe com o ensino convencional. Espera-se que a mesma possa ser utilizada em diferentes contextos e que contribua para uma prática docente efetivamente criativa e interativa.



5. REFERÊNCIAS

- BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular: Ensino Médio**. Brasília: MEC/Secretaria de Educação Básica, 2017.
- CARRARO, F. L.; PEREIRA, R. F. O uso de simuladores virtuais do *Phet* como metodologia de ensino de eletrodinâmica. In: **Os desafios da escola pública paranaense na perspectiva do professor PDE**: artigos. Curitiba: Secretaria de Estado da Educação, 2014. v.1.
- DORNELES, P. F. T. **Integração entre atividades computacionais e experimentais como recurso instrucional no ensino de eletromagnetismo em física geral**. 2010. 367 f. Tese (Programa de Pós-graduação em Ciências) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Rio Grande do Sul, 2010.
- FERNANDES, R. J. **Sequência didática na física escolar**: rádio de galena e o ensino de ondas e eletromagnetismo. 2018. 127 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2018.
- HALLIDAY, D.; RESNICK, R.; WALKER, J. **Fundamentos de física**: eletromagnetismo. 10. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2019.
- LAZAROWITZ, R.; TAMIR, P. Research on Using Laboratory Instruction in Science. In: GABEL, D. (Ed.). **Handbook of Research in Science Teaching and Learning**. New York: The Macmillan Publishing Company, 1994. p.94-128.
- MOREIRA, M. A. Aprendizagem Significativa Crítica. In: ENCONTRO INTERNACIONAL SOBRE APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA, 3., 2000, Lisboa. **Anais...** Lisboa: Universidade Aberta de Lisboa, 2000.
- MOREIRA, M. A. Diagramas V e aprendizagem significativa. **Revista Chilena de Educación Científica**, v.6, n.2, p.3-12, 2007.
- MOREIRA, M. A. **Ausubel**: Aprendizagem Significativa um Conceito Subjacente. **Aprendizagem Significativa em Revista**, v.1, n.3, p.25-46, 2011.
- NETO, A. P. A. **A aplicação do ensino híbrido**: na Educação Profissional e Tecnológica: potencialidades e dificuldades. 2017. 92 f. Dissertação (Mestrado em Educação Profissional e Tecnológica) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2017.
- RODRIGUES, J. J. V. **O ensino de eletromagnetismo por meio da integração entre atividades experimentais e computacionais**: contribuições para o entendimento da indução eletromagnética. 2016. 173 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências Exatas) – Centro Universitário Univates, Lajeado, 2016.
- SANTOS, C. R. M.; SILVA, P. R. Q. A utilização do lúdico para a aprendizagem do conteúdo de genética. **Universitas Humanas**, Brasília, v.8, n.2, p.119-144, 2011.
- SILVA, L. H. de A.; ZANON, L. B. A experimentação no ensino de Ciências. In: SCHNETZLER, R. P.; ARAGÃO, R. M. R. **Ensino de Ciências**: fundamentos e abordagens. Piracicaba: CAPES/UNIMEP, 2000.



SILVA, M. I. da *et al.* Estudo do Método de Rotação por Estações para o desenvolvimento de diferentes linguagens. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA, 28., 2016, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: UFSC, 2016.

SOUSA, A. S. de; OLIVEIRA, G. S. de; ALVES, L. H. A pesquisa bibliográfica: princípios e fundamentos. **Cadernos da Fucamp**, v.20, n.43, p.64-83, 2021.

Submetido em: **22/10/2022**

Aceito em: **10/04/2023**