

**UEUDISON ALVES GUIMARÃES**

# **PLATAFORMAS ADAPTATIVAS COMO FERRAMENTA DE APOIO AO PROCESSO DE APRENDIZAGEM DE FÍSICA NO ENSINO MÉDIO**



**UEUDISON ALVES GUIMARÃES**

# **PLATAFORMAS ADAPTATIVAS COMO FERRAMENTA DE APOIO AO PROCESSO DE APRENDIZAGEM DE FÍSICA NO ENSINO MÉDIO**



© 2023 – Editora MultiAtual

[www.editoramultiatual.com.br](http://www.editoramultiatual.com.br)

editoramultiatual@gmail.com

**Autor**

Ueudison Alves Guimarães

**Editor Chefe:** Jader Luís da Silveira

**Editoração e Arte:** Resiane Paula da Silveira

**Capa:** Freepik/MultiAtual

**Revisão:** Respective autores dos artigos

**Conselho Editorial**

Ma. Heloisa Alves Braga, Secretaria de Estado de Educação de Minas Gerais, SEE-MG

Me. Ricardo Ferreira de Sousa, Universidade Federal do Tocantins, UFT

Me. Guilherme de Andrade Ruela, Universidade Federal de Juiz de Fora, UFJF

Esp. Ricael Spirandeli Rocha, Instituto Federal Minas Gerais, IFMG

Ma. Luana Ferreira dos Santos, Universidade Estadual de Santa Cruz, UESC

Ma. Ana Paula Cota Moreira, Fundação Comunitária Educacional e Cultural de João Monlevade, FUNCEC

Me. Camilla Mariane Menezes Souza, Universidade Federal do Paraná, UFPR

Ma. Jocilene dos Santos Pereira, Universidade Estadual de Santa Cruz, UESC

Ma. Tatiany Michelle Gonçalves da Silva, Secretaria de Estado do Distrito Federal, SEE-DF

Dra. Haiany Aparecida Ferreira, Universidade Federal de Lavras, UFLA

Me. Arthur Lima de Oliveira, Fundação Centro de Ciências e Educação Superior à Distância do Estado do RJ, CECIERJ



Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Guimarães, Ueudison Alves  
G963p Plataformas adaptativas como ferramenta de apoio ao processo de aprendizagem de Física no ensino médio / Ueudison Alves Guimarães. – Formiga (MG): Editora MultiAtual, 2023. 49 p. : il.

Formato: PDF  
Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader  
Modo de acesso: World Wide Web  
Inclui bibliografia  
ISBN 978-65-6009-021-7  
DOI: 10.5281/zenodo.8312936

1. Simulador. 2. Phet Interactive Simulations. 3. Ensino de Física. 4. Educação e Tecnologia. I. Guimarães, Ueudison Alves. II. Título.

CDD: 372.8  
CDU: 37

*Os artigos, seus conteúdos, textos e contextos que participam da presente obra apresentam responsabilidade de seus autores.*

Downloads podem ser feitos com créditos aos autores. São proibidas as modificações e os fins comerciais.

Proibido plágio e todas as formas de cópias.

Editora MultiAtual  
CNPJ: 35.335.163/0001-00  
Telefone: +55 (37) 99855-6001  
[www.editoramultiatual.com.br](http://www.editoramultiatual.com.br)  
[editoramultiatual@gmail.com](mailto:editoramultiatual@gmail.com)

Formiga - MG

Catálogo Geral: <https://editoras.grupomultiatual.com.br/>

Acesse a obra originalmente publicada em:  
<https://www.editoramultiatual.com.br/2023/09/plataformas-adaptativas-como-ferramenta.html>



**PLATAFORMAS ADAPTATIVAS COMO FERRAMENTA DE  
APOIO AO PROCESSO DE APRENDIZAGEM DE FÍSICA NO  
ENSINO MÉDIO**

**UEUDISON ALVES GUIMARÃES**

# **PLATAFORMAS ADAPTATIVAS COMO FERRAMENTA DE APOIO AO PROCESSO DE APRENDIZAGEM DE FÍSICA NO ENSINO MÉDIO**

**UEUDISON ALVES GUIMARÃES**

*Obra baseada no*

Trabalho de Conclusão Final apresentado como requisito parcial para obtenção do título de MESTRE no Curso de MASTER OF SCIENCE IN EMERGENT TECHNOLOGIES IN EDUCATION da MUST UNIVERSITY – Florida USA.

## DEDICATÓRIA

Dedico esta dissertação aos meus pais:  
Celio Sebastião Guimarães e Antônia  
Alves da Cruz Guimarães com todo meu  
amor e gratidão. Sendo eles minha maior  
força e gratidão.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente a DEUS que em sua infinita sabedoria colocou força em meu coração para vencer essa etapa da minha vida. A fé no SENHOR, sem dúvidas me ajudou a lutar até o fim.

Agradecimentos incansáveis à minha família, meus pais Celio e Antônio pela presença constante, paciência, compreensão e contribuição no meu aprendizado acadêmico inicial, à minha esposa Leidiane e filha Geovana pela disponibilidade, parceria, motivação, empenho e pelo incentivo recebido.

Sou grato a todos os professores da *Must University* que contribuíram com a minha trajetória acadêmica, especialmente a professora Dra. Luciene Domenici Mozzer, responsável pela orientação do meu TCF. Obrigado por exigir de mim muito mais do que eu imaginava ser capaz de fazer. Manifesto aqui minha gratidão eterna por compartilhar sua sabedoria, seu tempo e sua experiência.



## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BNCC - Base Nacional Comum Curricular

DRE - Diretoria Regional Educacional

ECA - Estatuto da Criança e do Adolescente

IA - Inteligência artificial

LDB - Lei de Diretrizes de Bases

LMS - *Learning Management Systems*

SHA - *Adaptive Hypermedia Systems*

TICs - Tecnologias de Informação e Comunicação

UNESCO - *United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization*

## RESUMO

As Tecnologias de Informação e Comunicação - TICs podem ser um elemento que favorece os processos de ensino-aprendizagem, pois afetam diretamente a motivação dos alunos que são atraídos por elas, favorecendo uma aprendizagem flexível quanto ao papel do professor e do aluno, e potencializam cenários interativos. O uso das tecnologias em sala de aula na atualidade, são importantes e necessárias para a educação, pois as tecnologias possibilitam a ampliação deste espaço, tornando-o mais interessante e produtivo, favorecendo a aprendizagem através de novas metodologias. Estas tecnologias abrem grandes portas para o mundo, levando o aluno a novas experiências. A pesquisa teve como objetivo central refletir como pode-se combinar a realidade aumentada com as plataformas de *e-learning* adaptáveis, a fim de que os alunos, em seu processo de aprendizagem, possam se beneficiar do relacionamento, adquirindo com isso, habilidades para interpretar os conceitos de Física com experiências e experimentações no mundo real. Em relação à metodologia, trata-se de uma pesquisa bibliográfica com a utilização de teóricos como Studart (2019) e Silveira (2019), qualitativa, onde foi apresentado um relato de experiência da implantação da plataforma *Phet Interactive Simulations* com alunos do Ensino de Médio na Escola Estadual Tancredo Neves. Concluiu-se que as plataformas adaptativas possibilitam novas modalidades de ensino-aprendizagem, acima de tudo no ensino a distância ou híbrido. Mas a utilização dessas tecnologias exige habilidades igualmente novas em professores e alunos para que o uso desse ambiente de aprendizado venha a ser bem-sucedido na promoção de uma aprendizagem significativa. Além do que, requer professores com novas competências tanto na preparação dos guias de informação para orientar os alunos como na mediação das aulas com essas tecnologias.

**Palavras-chave:** Simulador. *Phet Interactive Simulations*. Tecnologia. Ensino de Física. Educação.

## ABSTRACT

Information and Communication Technologies - ICTs can be an element that favors the teaching-learning processes, as they directly affect the motivation of students who are attracted to them, favoring flexible learning regarding the role of the teacher and the student, and potentiate scenarios interactive. The use of technologies in the classroom today is important and necessary for education, as technologies make it possible to expand this space, making it more interesting and productive, favoring learning through new methodologies. These technologies open great doors to the world, leading the student to experiences beyond the space in which he lives. The main objective of the research was to reflect on how augmented reality can be combined with adaptable e-learning platforms, so that students, in their learning process, can benefit from the relationship, thus acquiring skills to interpret the concepts of Physics with experiences and experiments in the real world. Regarding the methodology, it is bibliographical research with the use of theorists such as Studart (2019) and Silveira (2019), qualitative, where an experience report of the implementation of the Phet Interactive Simulations platform with high school students was presented. at the Tancredo Neves State School. It was concluded that adaptive platforms enable new teaching-learning modalities above all in distance or hybrid teaching. But the use of these technologies requires equally new skills in teachers and students for the use of this learning environment to be successful in promoting meaningful learning. In addition, it requires teachers with new skills both in preparing information guides to guide students and in mediating classes with these technologies.

**Keywords:** Simulator. Phet *Interactive Simulations*. Technology. Physics Teaching. Education.

## SUMÁRIO

|                                                                                                     |           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1. INTRODUÇÃO .....</b>                                                                          | <b>13</b> |
| <b>2. METODOLOGIA.....</b>                                                                          | <b>17</b> |
| <b>3. AS TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO .....</b>                                          | <b>18</b> |
| 3.1 As TICs na Educação .....                                                                       | 18        |
| 3.2 Educação 4.0 .....                                                                              | 21        |
| 3.3 Tecnologias Aplicadas no Ensino de Física.....                                                  | 23        |
| <b>4. AS PLATAFORMAS ADAPTATIVAS NA EDUCAÇÃO .....</b>                                              | <b>26</b> |
| 4.1 Conceito, Histórico e Vantagens de Tecnologias Adaptativas .....                                | 26        |
| 4.2 Tipos de Tecnologias Adaptativas aplicadas ao Ensino Médio.....                                 | 27        |
| 4.3 A formação do docente voltada para o uso de Tecnologias Adaptativas no<br>Ensino de Física..... | 29        |
| 4.4 Desafios para o uso das Tecnologias Adaptativas no Ensino.....                                  | 32        |
| <b>5. PLATAFORMA PHET INTERACTIVE SIMULATIONS.....</b>                                              | <b>34</b> |
| <b>6. RELATO DE EXPERIÊNCIA: ESTUDO DA PLATAFORMA PHET<br/>    INTERACTIVE SIMULATIONS.....</b>     | <b>36</b> |
| 6.1 Apresentação do projeto .....                                                                   | 36        |
| 6.2 Percurso Metodológico .....                                                                     | 36        |
| 6.3 Implantação do <i>PhET Interactive Simulations</i> na Escola Estadual Tancredo<br>Neves.....    | 40        |
| <b>7. CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>                                                                | <b>44</b> |
| <b>8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>                                                          | <b>46</b> |
| <b>O autor .....</b>                                                                                | <b>49</b> |

## 1. INTRODUÇÃO

As tecnologias educacionais possibilitam novas e diferentes formas de aquisição de conhecimentos e aprendizagem. Porém, a inclusão digital não acontece somente com acesso a computadores e internet, mas trata-se de uma caminhada bem mais longa, onde o aprendente deverá exercer sua cidadania através de um universo digital, recebendo uma educação de qualidade.

Especificamente para o ensino de Física, Silveira *et al.* (2019), realizam uma ampla descrição dos benefícios que as TICs proporcionam, destacando, entre outros, *softwares*, simulações, laboratórios, bibliotecas virtuais, videoconferências, tutoriais, fóruns, ferramentas de avaliação e reforço. Da mesma forma, outros estudos como os de Ricardo (2020) ofereceram diferentes alternativas para obter o máximo uso das TICs através de seu uso correto em processos de treinamento.

O ensino por meio das TICs como ferramenta ou instrumento dos processos de ensino-aprendizagem, deu origem ao que tem sido chamado de: tecnologias de aprendizagem e conhecimento, onde se busca gerar aprendizagem com tecnologia. A incorporação das tecnologias nas práticas educativas contribui para a expansão da cultura digital, por meio da alfabetização tecnológica que é proporcionada aos alunos. Com a incorporação das TICs ao ensino de Física, proporciona-se um ambiente que favorece a aproximação entre o aluno e a forma como a física, a tecnologia e a sociedade da informação estão conectadas. Além disso, incentiva-se a formação de cidadãos cientificamente alfabetizados.

No entanto, existe um bom número de professores com uma posição desfavorável às TICs, que acreditam que para implementá-las é necessário despende mais tempo para preparar as aulas, para além do esforço necessário para seu uso e manuseio. Com essas manifestações, fica evidente um problema didático e metodológico que gera um conflito no professor ao não identificar como e quando fazer uso de uma determinada TIC, privando a si e seus alunos do mundo versátil e motivador que cada um deles proporciona, além de submetê-los à exclusão no mundo globalizado onde as TICs ocupam um lugar preponderante.

Atualmente, para exercer a docência na área de Física não basta conhecimentos sólidos na área, também são necessários outros componentes

igualmente importantes que não só facilitem o processo ensino-aprendizagem como contribuam para a responsabilização de educar jovens em habilidades científicas. Conhecimentos disciplinares, pedagógicos, e outros de natureza um pouco mais intangível, mas que caracterizam cada professor na forma como conduzem seus processos de ensino-aprendizagem.

Em outras palavras, os conhecimentos conceituais e básicos de um assunto, somados às estratégias de ensino, compõem elementos para a formação de uma aprendizagem significativa. Se, além do exposto, forem utilizadas práticas de ensino que incluam o uso de tecnologias, os jovens seriam formados não apenas alfabetizados cientificamente, mas também alfabetizados tecnologicamente e digitalmente.

O uso de plataformas de *e-learning*, como ferramenta de apoio ao processo de aprendizagem se tornou uma tendência internacional cujo objetivo é motivar a conquista das competências desejadas dos alunos, colocando-os como grandes protagonistas do processo educativo. O desafio de personalizar o processo de aprendizagem para o aluno externa a possibilidade de buscar conhecimento através da experiência e experimentação (aprendizagem ativa), ligadas a situações ou fatos concretos da vida cotidiana (aprendizagem situada) ou ainda tendo-se em vista os meios que direcionam suas características e necessidades (conclusões pessoais).

Por meio das TICs, os processos de formação têm deixado de apresentar limites de espaço ou tempo, o que contribui atualmente para que os alunos aprendam não apenas com os materiais tradicionais disponíveis, mas também o fazem com as habilidades relacionadas em encontrar, avaliar e interpretar conteúdos que estudam, quando se relacionam com o mundo real. Durante os últimos anos, tem havido uma tendência em combinar tecnologias móveis com realidade aumentada para se alcançar a criação de aplicativos de realidade aumentada, os quais beneficiam eficiência dos recursos de portabilidade e acessibilidade imediata à informação que se obtém com dispositivos móveis. No entanto, esta combinação e sua aplicação em cenários educacionais continuam a bancar a existência de uma área aberta de investigação.

Não há ainda diretrizes para descrição do conteúdo educacional com base em técnicas de realidade aumentada, ou metodologias para a sua concepção ou criação,

o que seria altamente interativo para que, com eles, se pudesse alcançar o aprendizado personalizado em qualquer lugar e a qualquer hora.

Em um ambiente educacional, criar aplicativos de realidade aumentada fornece aos alunos informações adicionais, como se fossem um guia visual que ajudasse-a realizar os seus trabalhos de casa. Assim, a integração deste tipo de aplicações em um processo de aprendizagem adaptativa e acessibilidade permitiria que o aluno apresentasse conteúdos altamente interativos e personalizados, de acordo com as suas características e necessidades e, desta forma, ele poderia interpretar o conteúdo e relacioná-lo com o mundo real.

Assim, por meio deste projeto, buscar-se-á apresentar os sistemas hipermídia educativos adaptativos, explicando o impacto do *boom* do uso de dispositivos móveis na Educação; e também almeja-se explicar os conceitos acerca da realidade aumentada, os quais descreve as diferentes tarefas a serem executadas e as técnicas que se fazem necessárias para realizá-las.

Desta forma, esse estudo se justifica, pois, visar refletir e apresentar as implicações do uso da realidade aumentada no processo de ensino-aprendizagem de Física, apresentando, para tanto, uma análise da produção atual sobre o uso das plataformas adaptativas na aprendizagem de Física durante o Ensino Médio.

Nessa perspectiva, formula-se o seguinte problema de pesquisa: Como o uso das plataformas adaptativas podem ser aproveitados para melhorar a aprendizagem da disciplina de Física no Ensino Médio?

O objetivo geral desse estudo é refletir como pode-se combinar a realidade aumentada com as plataformas de *e-learning* adaptáveis, a fim de que os alunos, em seu processo de aprendizagem, possam se beneficiar do relacionamento, adquirindo com isso, habilidades para interpretar os conceitos de Física com experiências e experimentações no mundo real.

São objetivos específicos dessa pesquisa: Identificar o uso das plataformas adaptativas na aprendizagem de Física; Discutir as práticas pedagógicas no uso das plataformas adaptativas na aprendizagem de Física no Ensino Médio; Discutir a formação do docente do Ensino Médio, a qual deve estar voltada também para o uso das TICs nas aulas de Física; Identificar as práticas pedagógicas e recursos tecnológicos que são utilizados na disciplina de Física que favorecem o processo de



ensino aprendizagem dos alunos na sala de aula comum e Elencar ferramentas pedagógicas que contribuam com o aprendizado dos alunos com dificuldades na disciplina de Física.

Em relação à metodologia dessa pesquisa trata-se de uma pesquisa bibliográfica, qualitativa, onde será apresentado um relato de experiência da implantação da plataforma *Phet Interactive Simulations* com alunos do Ensino de Médio na Escola Estadual Tancredo Neves.

Para abordar as TICs na educação serão revisados os textos de autores como Studart, (2019) e Silveira (2019) que as descrevem como elemento da sociedade e instrumento educacional do século XXI; para compreender o conceito de educação 4.0 serão mencionados autores como Führ (2022) e De Oliveira (2019) que abordam como a educação mudou influenciada pela sociedade de informação. Para trabalhar as Tecnologias Aplicadas no Ensino de Física serão revisados autores como Moreira (2021) e Torres *et al.* (2021).

Esses autores refletem os diferentes usos que essas tecnologias podem ter na educação. Os conceitos, histórico e vantagens de tecnologias adaptativas também serão revisados tendo como base autores como: De Sena (2021) e Leporace (2019). Para compreender os tipos de Tecnologias Adaptativas aplicadas ao Ensino Médio citaremos Guimarães *et al.* (2022) e Martinic e Gregorio (2019). Também serão descritos os desafios para o uso das Tecnologias Adaptativas no Ensino, mencionando autores como Leporace (2019) e Guimarães *et al.* (2022). Já para abordar o programa educacional *PhET* serão mencionados autores como Da Silva *et al.* (2022) e Araújo *et al.* (2021).

As seções foram organizadas da seguinte forma: inicia-se com o capítulo 1 que é a introdução apresentando o contexto, o problema e os objetivos da pesquisa; no capítulo 2 é apresentada a metodologia que será adotada nessa investigação; já o capítulo 3 abordará as tecnologias de informação e comunicação e sua influência na educação; enquanto no capítulo 4 será apresentada as plataformas adaptativas na educação; e no capítulo 5 será apresentada a plataforma *PHET Interactive Simulations*. Já no capítulo 6 será apresentado o Relato de experiência com a descrição da Implantação do *Phet Interactive Simulations* na Escola Estadual Tancredo Neves. Por fim, no capítulo 7 será apresentada as considerações finais e no capítulo 8 as referências bibliográficas.

## 2. METODOLOGIA

Em relação à metodologia, trata-se de uma pesquisa bibliográfica, qualitativa, onde foi apresentado um relato de experiência da implantação da plataforma *Phet Interactive Simulations* com alunos do Ensino de Médio na Escola Estadual Tancredo Neves.

A pesquisa bibliográfica, de acordo com Gil (2011) é realizada através da compilação e análise de dados provenientes da literatura englobando o uso de livros, teses, monografias, artigos e textos que ajudem o pesquisador a buscar a compreensão sobre o assunto estudado.

Gil (2011) ressalta quanto à abordagem qualitativa que

esse tipo de pesquisa se preocupa com aspectos da realidade que não podem ser quantificados, centrando-se na compreensão e na explicação da dinâmica das relações sociais. Trata-se, pois, de processo mental que, partindo-se de dados particulares, suficientemente constatados, infere-se uma verdade geral ou universal, não contida nas partes examinadas. Assim sendo, o método indutivo realiza-se em três etapas: a) observação dos fenômenos; b) descoberta da relação entre eles, e a c) generalização da relação. (Gil, 2011, p.150).

A pesquisa qualitativa nessa investigação é justificada, pois serão usados a compilação de teóricos na literatura, que serão analisados, e que ajudarão o pesquisador a compreender o fenômeno estudado, que é o uso da realidade aumentada com as plataformas de *e-learning* adaptáveis. Por fim, com esse conhecimento teórico adquirido, será feito um relato de experiência do pesquisador em sala de aula onde será descrito o impacto da inserção da plataforma *Phet Interactive Simulations*.

### 3. AS TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO

Esse capítulo apresentará uma revisão de literatura sobre a influência das TICs na educação, educação 4.0 e tecnologias aplicadas no ensino de Física.

#### 3.1 As TICs na Educação

Os aspectos dominantes da tecnologia educacional têm considerado os dispositivos tecnológicos apenas como plataformas que permitem realizar operações de conhecimento, em estreita aliança epistêmica com a psicologia da aprendizagem e com as ciências da informação (Silveira *et al.*, 2019).

As TICs são uma espécie de infraestrutura, entendidas como “dispositivos que traduzem o sentido através do tempo e do espaço, através de registos visuais, auditivos, verbais e manuais” (Silveira *et al.*, 2019, p.27). São tecnologias que permitem registrar, preservar, transmitir e processar a experiência humana. São meios de inscrição, circulação e divulgação de narrativas e histórias, bem como de gestão de tempo (como calendários) ou bens (como inventários ou contas).

Para essa corrente, as tecnologias modificam as coordenadas espaço-temporais, que não podem mais ser vistas, como sustentava Kant, como a priori epistemológica independente dos contextos; ao contrário, as mídias “viajam” no tempo, guardam registros de diferentes épocas – como a caixa de Griffith ou o YouTube –, e alteram a relação com a temporalidade. (Studart, 2019).

As tecnologias de informação tornam o aluno mais autônomo em relação à sua aprendizagem, se opondo aos moldes da educação tradicional, opondo-se ao modelo bancário descrito por Paulo Freire (1966)

Falar da realidade como algo parado, estático, compartimentado e bem-comportado, quando não falar ou dissertar sobre algo completamente alheio à experiência existencial dos educandos vem sendo, realmente, a suprema inquietação desta educação. A sua irrefreada ânsia. Nela, o educador aparece como seu indiscutível agente, como o seu real sujeito, cuja tarefa indeclinável é “encher” os educandos dos conteúdos de sua narração. Conteúdos que são

retalhos da realidade desconectados da totalidade em que se engendram e em cuja visão ganhariam significação. A palavra, nestas dissertações, se esvazia da dimensão concreta que devia ter ou se transformava em palavra oca, com verbosidade alienada e alienante. Daí que seja mais som que significação e, assim, melhor seria não dizê-la. Por isto mesmo é que uma das características desta educação dissertadora é a “sonoridade” da palavra e não sua força transformadora. Quatro vezes quatro, dezesseis; Pará, capital Belém. Que o educando fixa, memoriza, repete, sem perceber o que realmente significa quatro vezes quatro. (Freire, 1966, p.79).

As TICs se modernizaram abrindo diferentes trajetórias dependendo de sua inscrição em novas redes. Como pensar a escola a partir dessas perspectivas?

Por um lado, a consideração das infraestruturas da cultura é central para a compreensão da escolarização, uma vez que as escolas estão plenamente envolvidas nos processos de registro, preservação e transmissão da cultura desde a invenção da escrita - não por acaso, escola e escrita estão intimamente ligadas desde tempos antigos. (Moreira, 2021, p.20).

Olhar para a escola na sua dimensão infraestrutural de registro e inscrição da cultura, como forma de apresentar e representar o mundo às novas gerações, permite-nos analisar as suas condições materiais com mais complexidade do que se fosse considerado apenas como resultado da interação interpessoal. A partir dessa abordagem, as tecnologias não são objetos externos que “chegam” nas escolas, mas a própria escola é um ambiente sociotécnico povoado por artefatos (livros, folhas, cadernos e pastas, mapas, retratos, carteiras) que materializam formas particulares de registro. e organizar o conhecimento e a memória humana. (Loureiro, 2019).

A coexistência de mídias tecnológicas de diferentes épocas humanas (papel, lousas, telas) na escola configura uma espacialidade e temporalidade densa e contraditória, o que torna essa instituição muito mais heterogênea do que supõem aqueles que a definem como plana e tradicional. (Gutiérrez-Araujo & Castillo-Bracho, 2020).

Por outro lado, deve-se destacar também que a escola não é apenas uma infraestrutura de meios e formas de matrícula; é também um mundo social, "uma interseção em um espaço social, um nó em uma rede de práticas que se expande em sistemas complexos que começam e terminam fora da escola. (Santos *et al.*, 2020).

Essa intersecção define um lugar e um tempo específicos dedicados a um tipo particular de trabalho com as inscrições da cultura: o estudo, a mobilização do conhecimento a partir de novas linguagens e procedimentos, a criação de uma certa atenção ao mundo, enfim, a produção e recriação da cultura para cada nova geração por meio de regras e procedimentos pedagógicos. (Loureiro, 2019).

Estudos enfatizam a natureza da suspensão da ação escolar. É, justamente, a operação de criar seu próprio contexto, separado de outros contextos cotidianos, que permite trabalhar com a cultura particular, e que contribui para que cada geração possa produzir seu próprio encontro com a herança social. Isso não nega a inclusão em redes mais amplas, mas destaca a importância de definir regras e operações específicas para que a escola ocorra.

Assim, o trabalho escolar se baseia em construções subjetivas particulares: o aluno é aquele que sempre pode vivenciar um novo recomeço em seu vínculo com o saber, e o professor é o agente responsável por organizar essa experiência e proporcionar diferentes possibilidades de filiação a seus alunos. (Anastacio & Voelzke, 2020).

Os atores também mudam: os professores veem seu papel redefinido pelas novas formas culturais e tecnológicas que dificultam o afastamento do contexto, e pelos novos discursos pedagógicos que enfatizam a criatividade, a inclusão, a expressividade. autonomia como princípios do trabalho escolar. (Loureiro, 2019).

Nessas novas condições, as relações entre atores educacionais, espaços e artefatos são transformadas. Por isso, longe de serem as instituições estáveis e conservadoras que supõem os diagnósticos de obsolescência da escola, as escolas devem ser pensadas como "frágeis agenciamentos sociais, que são continuamente revalidados e promovidos por diversos esforços de redes de atores sociais que têm interesses e compromissos díspares". (Gutiérrez-Araujo & Castillo-Bracho, 2020, p.210). A escola é uma instituição ambivalente, atravessada por tensões e contradições que não são disfuncionais, mas fazem parte de sua ontologia histórica, e cuja estabilidade é produto de inúmeras ações de diferentes agentes que não podem ser tomadas como certas.

No entanto, a necessidade de debater o papel do aluno é amplamente defendida com a virtualização da sala de aula. É importante mencionar, que a adoção

de ambientes ou recursos virtuais possibilita o desenvolvimento de habilidades de aprendizagem coletiva e colaborativa e entre os alunos, sendo um ponto importante a escolha da ferramenta certa ou com a qual estão mais acostumados. (Ricardo, 2020).

A virtualização da sala de aula consiste em utilizar as TICs em ações educativas com informações direcionadas do professor para o aluno, o que acarreta o estigma de conteudista. Mas a diferença está na interação com o aluno a partir dessas tecnologias, aprender a aprender, o desenvolvimento do estímulo de ensino em ações pedagógicas para a construção do conhecimento integrado com o aluno, o "estar junto virtual", a colaboração e o desenvolvimento de novas habilidades e competências. (Moreira, 2021).

A promoção do conhecimento no ciberespaço, utilizando as TICs ajuda na promoção das trocas de saberes, processos dialógicos realizados pelos professores, e pode emergir em uma inteligência coletiva. (Silveira *et al.*, 2021).

Atualmente o conhecimento em nossa sociedade está em rede, na qual o universo informacional, tecnológico, movimento industrial e econômico na esfera digital está em constante e intensa modificação. A forma de comunicação também tem mudado. Não escrevemos mais cartas, escrevemos publicações. (Studart, 2019, p.20).

Em vez disso, compartilhamos fotos para revelar fotografias. Enviamos áudios e vídeos, interagimos, trocamos mensagens e clicamos nas reações dos *emoticons* dos aplicativos, criando novos relacionamentos com conhecimento. (Studart, 2019).

Dessa forma, entende-se que a Internet se tornou uma galáxia de informações com seus *hiperlinks* e bibliotecas inesgotáveis de temas e conhecimentos em todas as línguas. Afinando, temos as plataformas, redes sociais, vários ambientes virtuais de aprendizagem, aplicações, jogos e acesso *on-line* a museus. Assim, unindo a criatividade e a TIC, existe todo um universo de possibilidades e desafios a serem explorados.

### 3.2 Educação 4.0

O termo indústria 4.0 foi usado oficialmente pela primeira vez em 2011 para se referir a um modelo que assenta, eminentemente, na aplicação de novas tecnologias



no âmbito dos processos de produção de forma a torná-los automatizados, inteligentes e eficientes. Embora seja arriscado oferecer uma definição única para esse conceito, é possível citar seus principais elementos, que estão listados abaixo (Führ, 2022):

1. Novo modelo de organização: quebra os esquemas tradicionais de trabalho entre pessoas ou interação homem-máquina. Agora o esquema é caracterizado, principalmente, pela relação máquina-máquina sem intervenção humana;

2. Sistemas automatizados: Para obter um sistema automatizado, dois aspectos muito importantes: a digitalização e a internet das coisas;

3. TICs: Elas são um fator essencial para o desenvolvimento de sistemas automáticos na quarta revolução industrial, já que são as tecnologias necessárias para a gestão e transformação da informação, ou seja, são os meios condutores pelos quais se pretende realizar alguma ação, ou seja, computadores, programas etc., que permitem criar, modificar e armazenar informação.

4. Produção eficiente: Nesta quarta revolução industrial, o objetivo é a produção principal de bens ou serviços em menos tempo e custo, mas com uma maior qualidade para beneficiar empresas e clientes; no entanto, destaca-se que o trabalhador pode ser um dos principais afetados.

5. Interação direta com o cliente: ponto que caracteriza esta quarta revolução industrial é a intervenção direta do cliente no processo produtivo do bem e/ou serviço (economia sob demanda), no conforto da sua casa – e obrigado à utilização das TDICs – pode encomendar o produto de acordo com as características que pretende. Isso permite não apenas considerar os desejos individuais do cliente, mas também desenvolver produtos industriais e modelos de negócios completamente novos.

Pode-se então afirmar que a indústria 4.0 requer um novo modelo de organização. A quarta revolução industrial é o fenômeno social, econômico e político, que é caracterizado pela mudança constante e pela geração de novas formas de produção, consumo, comunicação e ensino-aprendizagem, entre outros, com base no uso de tecnologias de digitalização, que impactam o ser humano em sua vida diária (como nos relacionamos, trabalhamos e vivemos. (Sousa & Souza, 2020, p.20).

Como se pode depreender dos parágrafos anteriores, esta revolução tecnológica impactou a maioria dos campos de trabalho (entre elas a educacional), que deve ser reestruturada.



As instituições de ensino agora devem preparar profissionais que tenham habilidades específicas para funcionar com sucesso na realidade imediata. Nesse sentido, a Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) sugere a desprofissionalização e a aprendizagem baseada no trabalho para formar cidadãos que possam desenvolver conhecimentos, atitudes e valores que eles precisam ao longo da vida. Aqui o binômio educação-trabalho torna-se de vital importância com base nas principais tendências de inovação e mudança. (Oliveira, 2019).

Assim, verificou-se que o modelo 4.0 deve promover a recuperação dos elementos da educação tradicional para combiná-los com os avanços emergentes e as propostas da ciência do século XXI. A Educação 4.0, então, é uma proposta formativa que pretende preparar os profissionais do futuro com as competências que lhes permitirão aceder aos empregos que estão surgindo como consequência das transformações no mundo do trabalho. Este modelo é flexível, adaptável e caracteriza-se pelo fato de se apoiar nas TICs e principalmente na inteligência artificial, análise de dados, gamificação, entre outros.

### **3.3 Tecnologias Aplicadas no Ensino de Física**

A rápida e profunda transformação tecnológica ocorrida no final do século XX e início do século XXI trouxe significativas mudanças. Como consequência, os objetivos do processo educacional foram direcionados para a verdadeira formação do aluno, sendo este um compromisso urgente que deve ser assumido sobretudo pelos países latino-americanos e particularmente pelo Brasil. (Moreira, 2021).

O compromisso é a disseminação de um processo de ensino-aprendizagem capaz de formar profissionais criativos e responsáveis, que possam, por sua vez, entender e direcionar a adaptação da sociedade, sem perder seus valores culturais. (Torres *et al.*, 2021).

O professor deve estar disposto a realizar uma transformação radical em seu papel, deve assumir a concepção de mudança, essencial para o sucesso do sistema educacional; entretanto, esta não é uma tarefa fácil se considerarmos a inércia na práxis cotidiana que grande parte deles possui. (Ricardo, 2020, p.27).

Para enfrentar as demandas sociais e educacionais da atualidade, é necessária a produção de recursos educacionais por meio do uso de tecnologia informatizada (mídia, telemática, hipermídia, multimídia, teleinformática e Internet, entre outras) como meios estratégicos para enriquecer o processo de ensino e aprendizado. Todos os materiais virtuais e digitais de aprendizagem, como *software* educacional, *software* de produtividade e a diversidade de serviços da Internet, podem se tornar bons aliados para o ensino ativo, promovendo a construção de aprendizagens cada vez mais significativas. (Moreira, 2021).

Diante desse contexto verificou-se após estudos realizados no Brasil que na maioria das escolas, tanto públicas quanto privadas, de nível Médio, é utilizado o método tradicional de ensino expositivo, com uma audiência passiva e uma parte pouco participativa dos alunos; com poucas fontes atualizadas de informação disponíveis para professores e alunos, recursos didáticos obsoletos, um sistema de avaliação que serve apenas para atender a exigências burocráticas e um ambiente escolar pouco propício a uma aprendizagem significativa. Ou seja, as escolas caracterizam-se por uma prática pedagógica que não se adequa com as demandas que a sociedade nos exige a cada dia. (Torres *et al.*, 2021).

Levando em consideração os aspectos levantados para a transformação, é necessário que o professor de Física se familiarize com o uso de recursos e ferramentas inovadoras que lhe permitam mudar sua prática educacional, sua metodologia e suas formas de avaliar, levando-o a uma mudança radical no seu papel e na sua forma de conceber a aprendizagem do aluno, respeitando os diferentes estilos de pensamento de cada um. As TICs estão trazendo a globalização para mais perto da sala de aula, gerando novas e diferentes formas de ensinar e aprender. (Torres *et al.*, 2021).

A Física, como outras ciências, não é uma disciplina estática, suas teorias científicas mudaram ao longo dos anos. Esta ciência natural desempenha um papel muito importante nos programas escolares, pois permite-nos compreender muitos fenômenos naturais que não ocorrem por acaso, mas sim o seu comportamento está sujeito a leis fundamentais. Essas mudanças devem ser levadas em consideração no processo de ensino-aprendizagem dessa disciplina científica. Através do uso das tecnologias de informação e comunicação podemos conhecer esses avanços de

forma rápida e oportuna; no entanto, muitos professores desconhecem os benefícios e as oportunidades oferecidas por essas ferramentas. (Ricardo, 2020).

Diante disso, surge a necessidade de desenvolver uma proposta instrucional que possibilite o uso da tecnologia informatizada na comunicação dos conhecimentos de Física, de forma adequada, e que proporcione soluções para os problemas supracitados. Nesse cenário, a tecnologia é apenas uma ferramenta de grande capacidade que, quando utilizada como metodologia e design adequados, pode ser um bom meio para construir e criar. (Torres *et al.*, 2021). É fundamental propor metodologias que enfatizem o aprender e não no que aprender. Uma metodologia em que se aprende errando e é a partir do erro, onde se faz e se refaz, se constrói e se reconstrói, onde se trabalha com diferentes personalidades que aprendem, conhecem e se comportam de forma diferente. (Ricardo, 2020).

Dessa forma, compreende-se que o conhecimento geral descontextualizado pode envolver os alunos em situações particulares, assim como eles podem abstrair o conhecimento de natureza geral útil para seu uso em situações particulares. Conhecimentos, opiniões e atitudes sobre a aprendizagem podem ajudar o aluno de Física a organizar sua aprendizagem de forma mais eficaz. Esses princípios devem ser levados em consideração no desenho de estratégias construtivistas de ensino de Física alinhadas com as demandas atuais da sociedade da informação e do conhecimento.

## 4. AS PLATAFORMAS ADAPTATIVAS NA EDUCAÇÃO

Esse capítulo apresentará uma revisão de literatura sobre conceito, histórico e vantagens de tecnologias adaptativas, tipos de tecnologias adaptativas aplicadas ao Ensino Médio, a formação do docente voltada para o uso de tecnologias adaptativas no ensino de Física e desafios para o uso das tecnologias adaptativas no ensino.

### 4.1 Conceito, Histórico e Vantagens de Tecnologias Adaptativas

As Tecnologias adaptativas são recursos para superar barreiras de acesso às tecnologias digitais que produzem um impacto positivo na melhoria da qualidade de vida das pessoas com ou sem deficiência. Além do termo tecnologia adaptativa, outros podem ter o mesmo significado como: ajudas técnicas, tecnologias assistivas, tecnologias assistivas entre outros que são usados para definir a tecnologia a serviço das pessoas. (Sena, 2022).

A aprendizagem adaptativa é um método que individualiza as estratégias de ensino-aprendizagem de acordo com as necessidades e preferências do aluno. Tem aplicação particular em educação semipresencial e online, desenvolvida com o apoio de ambientes virtuais de aprendizagem. Essas plataformas coletam dados dos alunos e ajuda a compreender o progresso, desempenho, interesses, habilidades e estilo de aprendizagem do aluno. Usando tecnologias de aprendizagem adaptativa, esses dados são analisados e usados para criar experiências personalizadas. (Leporace, 2019, p.20).

A aprendizagem adaptativa é um modelo que está associado à incorporação no ensino do computador e ao movimento da inteligência artificial (IA), na década de 1970. Do ponto de vista metodológico, a aprendizagem adaptativa é baseada na teoria da aprendizagem artificial. Estes são três de seus principais antecedentes: As escalas de níveis e habilidades de aprendizagem em crianças pelos psicólogos Alfred Binet e Théodore Simon; A teoria da aprendizagem programada e a máquina de ensino de Burrhus Frederic Skinner e os Sistemas tutoriais programados de ensino inteligente. Por exemplo, o sistema PLATO de Donald Bitzer e o Scholar do cientista da computação Jaime Carbonell. (Guimarães *et al.*, 2022).

Do ponto de vista das tecnologias de aprendizagem adaptativa, sua origem remonta às teorias adaptativas apresentadas por Snow por volta de 1980. Este pesquisador e seus colegas destacaram a importância de considerar as diferenças psicológicas humanas e as demandas de cada aluno, no momento da aprendizagem. oferecer suporte de treinamento. Três elementos principais convergem nos atuais modelos de aprendizagem adaptativa. (Sena, 2022, p.33):

Tecnologias sofisticadas e plataformas acessíveis: computadores mais poderosos, dispositivos móveis, redes de alta velocidade e computação em nuvem.

Tecnologias de análise e previsão: big data, análise de aprendizado, Inteligência artificial - IA e aprendizado de máquina.

Modelos cognitivos que estudam como melhorar o aprendizado das pessoas.

Como pode-se observar as tecnologias adaptativas foram avançando na sociedade durante o seu processo de informatização, e agora que se vive a Sociedade de Informação, essas tecnologias precisam ser incorporadas ao ensino com o intuito de melhorar a aprendizagem dos alunos.

## **4.2 Tipos de Tecnologias Adaptativas aplicadas ao Ensino Médio**

Entre os Tipos de Tecnologias Adaptativas aplicadas ao Ensino Médio estão os materiais didáticos virtuais devem ser adaptados às diferentes características dos alunos e aos contextos em que ocorre o processo de ensino-aprendizagem. A adaptabilidade permite que a instrução seja adaptada às necessidades individuais dos alunos para aplicações, sistemas e contextos. (Guimarães *et al.*, 2022).

Adaptabilidade é o ajuste de uma ou mais características do ambiente de aprendizagem, a fim de alcançar um modelo de educação personalizado, no qual o conteúdo e sua transmissão se adaptam às habilidades, modo de aprender e necessidades de cada estudante. As tecnologias ou plataformas educacionais que suportam a aprendizagem adaptativa obtêm informações de cada aluno, o que permite identificar seus pontos fortes e fracos em um determinado assunto, a fim de

redirecioná-los no momento para avançar ou reforçar o conteúdo que falta. Nisso reside a adaptação ou personalização da aprendizagem a cada aluno. (Sena, 2022).

A aprendizagem adaptativa adapta o ritmo de estudo de uma determinada disciplina às necessidades individuais de cada aluno, o que implica benefícios para alunos e professores, uma vez que permite sua aplicação em qualquer etapa educacional, tanto na graduação quanto na pós-graduação, ajustando-se a partir das respostas dos usuários. Aumenta a motivação e o comprometimento dos alunos. Como a relação entre professor e aluno é mais personalizada, são disponibilizados recursos para proporcionar um processo de aprendizagem de qualidade que influencia a motivação e o comprometimento das partes envolvidas. (Martinic & Gregorio, 2019).

Além do que favorece uma maior atenção do aluno, já que os conhecimentos são adaptados a níveis superiores, se o aluno tiver preparação suficiente, ou a níveis mais básicos, se carecer deles e responde de forma mais eficaz às necessidades do aluno. (Guimarães *et al.*, 2022).

Uma tecnologia adaptativa constitui um recurso pedagógico essencial para apoiar o processo de ensino-aprendizagem, com uma estrutura orgânica e didática, que contém informação adequada para o desenvolvimento deste processo, tendo em conta as potencialidades das TICs, bem como conforme as necessidades e preferências de aprendizagem dos alunos, suportadas em ambientes virtuais de ensino-aprendizagem que permitem motivação, comunicação, colaboração, interação e inovação e podem ser adaptados a um contexto socioinstitucional de forma aberta, flexível e abrangente à aquisição de conhecimento. (Sena, 2022, p.15).

Os recursos da *Web* que podem ser consideradas tecnologias adaptativas estão: *wiki*, *blog*, fórum, vídeo, livro eletrônico, *chat*, videoconferência, portfólio digital, *software*, simulação, apresentação eletrônica e código QR com seus respectivos sistemas de suporte pedagógico e tecnológico. Dessa forma, estas tecnologias adaptativas podem ser desenvolvidas a partir de diferentes suportes tecnológicos, como ferramentas de autoria, sítios *Web* ou páginas ou repositórios. Esses materiais são vistos como permitindo o aprendizado e a adaptação do ensino às necessidades individuais dos alunos. (Martinic & Gregorio, 2019).

Por esta razão, é necessário que o professor desenvolva a criatividade, a iniciativa, aprimore o conhecimento da matéria que leciona e a capacitação no uso

das TICs, a fim de adaptar os materiais didáticos virtuais. Ao desenhar as tecnologias adaptativas nos novos cenários formativos que se realizam hoje, o professor motiva, orienta e organiza de forma flexível o processo de ensino-aprendizagem e facilita, controla e avalia a aprendizagem de forma contínua. (Sena, 2022).

Portanto, o aluno deixa de ser um sujeito passivo e reprodutivo: agora ele é o centro do processo, é um ser transformador, condutor, reflexivo, produtivo, pode alcançar a solidez de seu conhecimento, desde que tenha participação ativa na produção de conteúdo educacional, utiliza-se da troca, da interação com outras pessoas, o aluno pode administrar seu tempo, bem como compartilhar suas próprias experiências ao criar ou modificar seus materiais didáticos virtuais de aprendizagem.

#### **4.3 A formação do docente voltada para o uso de Tecnologias Adaptativas no Ensino de Física**

O estudo da Física nos oferece possibilidades importantes para o desenvolvimento da pessoa, porque através dela podemos consultar os elementos presentes na natureza, sejam eles do nosso dia a dia ou não, onde o comportamento dos fenômenos faz com que a capacidade de abstração e o raciocínio sejam colocados em jogo pelo aluno e pelo professor chegando nos campos de conhecimento que eles exigem na interação com o objeto do mesmo estudo de uma prática destinada a tal fim. Também nos permite trabalhar em processos de pensamento em ordem para construir capacidade de criar frente à produção, uso e assimilação das novas tecnologias, que muitos de seus desenvolvimentos são baseados nos avanços científicos na Física, e outros são inspirados pelas necessidades impostas pela ciência para melhorar processos de pesquisa, então o que precisa ser levado em conta são dois aspectos fundamentais ao incluir as TICs no layout da classe de Física. (Leporace, 2019).

É preciso a exigência de uma formação docente que seja voltada e que possibilite ao professor produzir e/ou usar tecnologias acopladas de informações com uma atitude crítica e reflexiva, que pode ser compreendida como inteligência tecnológica, e o uso destes para construir um conhecimento científico, que vamos chamar de inteligência científica. (Sena, 2022, p.16).



O professor é um formador que centra o seu trabalho no aluno, um desafio que exige a implementação de atividades de aprendizagem que promovam o desenvolvimento de trabalho autônomo e reflexivo. Seu foco é promover o processamento ativo e questionador para a construção do autoconhecimento compartilhado. (Guimarães *et al.*, 2022).

Oportunidades para promover práticas de integração de tecnologias adaptativas no contexto das atividades de aprendizagem pode ser benéfico diante das necessidades dos alunos para aprender melhor. Fundamental é o trabalho colaborativo com outros professores e outras instâncias da mesma organização educacional, com atitude investigativa em ação. Neste contexto, 'comunidades de prática' são necessárias para desenvolver a reflexão permanente na própria ação didática. (Martinic & Gregorio, 2019).

Assim, o professor é um mediador da aprendizagem do aluno, por meio de estratégias flexíveis que promovem aprendizagem significativa e aplicativa com atitudes amplas e proativas, a fim de desenvolver um pensamento amplo, que exigem esforços objetivos e metas a serem alcançadas e contrastadas na prática; aprende-se com a experiência, resolvendo e projetando atividades de aprendizagem e avaliação, contrastando com seus próprios pares os resultados pedagógicos de suas tarefas. (Sena, 2022).

A título de exemplo, as principais funções dos professores que se destacam hoje poderiam ser os seguintes: estabelecer o diagnóstico das necessidades dos alunos; criar contextos, estratégias e materiais (como o site do seu curso) para ensinar e aprender como ricas intervenções educacionais; facilitar a compreensão dos conteúdos básicos e promover através de atividades didáticas oportunas, de autoaprendizagem, como colaborativas; avaliar sua proposta e avaliar-se com seus colegas resulta em avaliar o aprendizado dos alunos de forma formativa e somativa, isso provoca o seu compromisso em avaliar os resultados para o aprimoramento de suas propostas e aprendizados alcançados por meio da consciência de sua responsabilidade na formação de pessoas e grupos. (Guimarães *et al.*, 2022).

A investigação-ação e a formação profissional contínua são indispensáveis. O professor deve ser engajado na configuração e desenvolvimento de competências gerais. A didática deve ter articulação com as tecnologias adaptativas, esta assume

outro perfil que permite aplicar ao contexto da mídia virtual as habilidades de análise, síntese e pensamento crítico, ao mesmo tempo em que fortalece o desenvolvimento de habilidades digitais. (Martinic & Gregorio, 2019).

Tanto o domínio das competências “informativas” (conhecidas como “alfabetização informacional” ou “fluência informacional”), bem como a mídia, articulada na maneira especial com as habilidades interpessoais de empatia e inteligência emocional, respeito, solidariedade e colaboração, caracterizariam, entre outros elementos, a atuação do professor com genuína vocação de serviço, na sociedade-rede. (Sena, 2022).

A formação do professor frente às novas realidades virtuais deve articular a tecnologia adaptativa na sala de aula, permitindo que o professor possa identificar as diferentes formas de representar, codificar, armazenar, distribuir, comunicar e interagir com toda a informação articulada com o saber disciplinar.

Isso requer reconceitualizar tempos e espaços como mediações e mediadores, do papel tradicional de leitura linear do livro impresso e da palavra para passar para ambientes hipermídia eletrônicos e redes virtuais. A formação do professor deve reconhecer a diversidade de oportunidades de aprendizagem em sistemas flexíveis, bem como através de espaços não formalizados como cibercafés, através de mídias como telefones celulares, mensagens de texto, produção de vídeos do *Youtube* ou áudios de *podcasting* etc. (Guimarães *et al.*, 2022).

Dessa forma, entende-se que no processo de formação dos professores a aprendizagem deve gerar conhecimento em processos e produtos, para transformar a informação em conhecimento e adquiri-lo através de funções de pensamento superior. A aplicação das competências digitais deve servir e ser utilizada pelo professor para três tarefas centrais. (Sena, 2022, p.20):

1. Comunicação: com a aquisição e aplicação de diversos meios para o ensino: oral, escrito, audiovisual, hipertexto, animação, gráficos digitais cada vez mais portáteis, etc.
2. Construção: habilidades de escrita – para criar conhecimento significativo,
3. Investigação: ter acesso aos recursos e ferramentas apropriados, com uma avaliação crítica de recursos, negociação de significados.

Organizações nacionais e internacionais frequentemente enfatizam que a introdução e uso das TICs na educação constitui um desafio aos conceitos dos

métodos tradicionais de ensino e aprendizagem, cuja aplicação redefine as formas pelas quais os professores e alunos selecionam, acessam, avaliam e trabalham a informação para transformá-la em conhecimento útil e significativo. (Pesce & Poffo, 2021).

Os avanços no desenvolvimento das TICs continuam a impactar as atividades que a sociedade como um todo, dentro da qual o setor educacional vive uma das mudanças e demandas mais notáveis. Atualmente, há evidências de que eles têm a capacidade de gerar uma mudança positiva nas bases da educação a partir de esquemas organizacionais bem definidos e bases pedagógicas adaptadas às exigências de aprendizagem dos jovens. O debate sobre a integração das TICs no contexto escolar não deve mais ser centrado na necessidade ou não de fazer uso de TICs na escola. O debate deve centrar-se antes em como integrar TICs à pedagogia. (Oliveira *et al.*, 2021).

Dessa forma, para a incorporação das tecnologias educacionais nas escolas de nível médio, estas devem fornecer elementos para a localização no panorama escolar e marcar a velocidade de crescimento e seu grau de inovação, como geradoras de mudança estrutural e funcional. As TICs precisam ser compreendidas como processos, a serem incorporados ao ensino e devem levar a uma reconsideração da prática docente.

#### **4.4 Desafios para o uso das Tecnologias Adaptativas no Ensino**

O desenvolvimento científico alcançado pelo homem nas últimas décadas levou a sociedade contemporânea a caracterizar-se pela introdução e expansão vertiginosa das Tecnologias Adaptativas no Ensino. Estes constituem um fator essencial no desempenho dos múltiplos cenários onde se desenvolve o ensino, acompanhados de processos de ensino-aprendizagem que exigem atualização constante dos conteúdos e competências que devem ser adquiridos na universidade para a formação profissional. (Guimarães *et al.*, 2022).

As Tecnologias Adaptativas no Ensino têm permitido a implantação gradativa da “sociedade do conhecimento”: uma sociedade que exige pensar diferente a

educação, repensar a arquitetura da escola e do espaço de aprendizagem, que pode ser com diferentes modalidades de virtualidade. (Sena, 2022).

Essa necessidade de implantação tecnológica e de conhecimento influenciou muito o campo da educação, pois são necessários conteúdos educativos digitais pensados e elaborados de forma a responder adequadamente aos desafios tecnológicos, comunicativos e pedagógicos e à atualização temática exigida por uma educação que se desenvolve no âmbito dessa sociedade. Deste ponto de vista, um dos elementos que podem facilitar tais demandas é saber incorporar metodologias e estratégias de inovação, com os recursos tecnológicos disponíveis para desenvolver uma educação virtual que apoie processos formativos presenciais. (Leporace, 2019, p. 20).

No caso da educação virtual, para alcançar sua eficácia, ela deve ser organizada a partir do design de materiais didáticos virtuais adaptativos com abordagens flexíveis e interativas que se adaptam às características e preferências dos alunos. Portanto, para as adoções de modelos virtuais que estão sendo incorporados às instituições de ensino, é necessário pensar em concepções teórico-metodológicas que sirvam de suporte teórico e prático para oferecê-los.

## 5. PLATAFORMA *PHET* INTERACTIVE SIMULATIONS

O programa educacional *PhET*, cuja sigla em inglês significa "Tecnologia para a Educação *of Physics*", é uma plataforma de simulações inicialmente limitada ao campo da física, que graças à sua forte receptividade, ampliou seus campos de atuação para o desenvolvimento de simulações relacionadas ao ensino de química, biologia, matemática e ciências da terra. (Silva et al., 2022).

É por isso que o *PhET* é hoje uma das plataformas educacionais mais reconhecidas para o ensino baseado em simulação, pois possui mais de 161 simulações interativas disponíveis em cerca de 97 idiomas diferentes e mais de um bilhão de simulações executadas para diferentes classes e ambiente. (Araújo et al., 2021).

As características mais importantes do *PhET* que lhe permitiram alcançar tal impacto são (Leal, 2019):

Tabela 1: PhET

|                                                                                                               |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Permite fácil acesso através da Internet, cuja linguagem informática básica é o HTML5;                        |
| ▪ Carrega facilmente na maioria dos navegadores da <i>web</i> ;                                               |
| ▪ Garante registro conveniente por meio de registro local ou login por meio de uma conta vinculado ao Google; |
| ▪ Possui também versão offline para diversos sistemas operacionais ( <i>Windows, Mac, Chromebook</i> , etc.). |

Fonte: Leal (2019)

Tabela 2: Interface

|                                                                                                                                 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ▪ Visualização das simulações de forma ágil;                                                                                    |
| ▪ Inclusão de animações diferenciadas por tema;                                                                                 |
| ▪ Permissão de ajustar a velocidade das animações;                                                                              |
| ▪ Garantia da manipulação das variáveis dos experimentos que estão sendo observados;                                            |
| ▪ Garantia do reinício e controle global das simulações;                                                                        |
| ▪ Apresentação de ambientes gráficos reais;                                                                                     |
| ▪ Permissão de personalização limitada de simulações (por personagens, dimensões, direção do movimento, ângulo de visão, etc.). |

Fonte: Leal (2019)

Tabela 3: Aspecto pedagógico

|                                                                                                                                                           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ▪ Apresenta uma caracterização dos recursos com base na sua relação por temas e metas;                                                                    |
| ▪ Possui fases de simulação didática de acordo com a dificuldade: introdução, medições, de gráficos relacionados, jogos de aplicativos, etc.;             |
| ▪ Apresenta e tem recursos associados para cada simulação ou laboratório;                                                                                 |
| ▪ Mantém e possui um banco de dados com atividades associadas e compartilhadas por outros professores para sua aplicação ao tema relacionado à simulação. |

Fonte: Silva *et al.* (2022)

Pelas razões e características acima mencionadas, *PhET* complementa e materializa a perspectiva teórica sobre o ensino de Física aplicada, na medida em que garante no contexto sociocultural, a presença de uma ferramenta de laboratórios científicos baseados na simulação e manipulação de variáveis em experimentos. (Leal, 2019, p.21).

Por isso, as simulações de *PhET* tiveram uma rápida aceitação entre professores e pesquisadores educacionais, desde que suas simulações passaram a ter uma base teórica baseada na pesquisa educacional, certamente o uso dessas simulações estão em aperfeiçoamento constante.

## **6. RELATO DE EXPERIÊNCIA: ESTUDO DA PLATAFORMA *PHET* INTERACTIVE SIMULATIONS**

Nesse capítulo será apresentado um relato de experiência do autor com a utilização da Plataforma *Phet Interactive Simulations*.

### **6.1 Apresentação do projeto**

Esse projeto nasceu da observação do pesquisador de que é preciso uma constante procura para escolher metodologias que estejam alinhadas com as necessidades da sociedade do século XXI. As aulas de Física, por vezes podem se tornar monótonas, pelo fato de o aluno não conseguir visualizar na prática, a teoria aprendida na sala de aula tradicional. Dessa forma, o uso da *PhET Interactive Simulations* contribui para a construção do conhecimento.

Nesse caso, esse projeto visa mostrar as etapas de implantação da *PhET* na Escola Estadual Tancredo Neves, partindo-se do pressuposto que a simulação é interessante porque permite ao professor ensinar um fenômeno de diferentes pontos de vista, de forma mais simples e direta do que em aulas tradicionais.

### **6.2 Percurso Metodológico**

Inicia-se explicando o contexto da pesquisa que no caso é a Escola Estadual Tancredo Neves, com sede no município de Nova Nazaré - MT, está localizada à Rua Fabiane Alves da Silva Lima, S/N, Qd. 26 Lt. 02, Setor Sul, no Estado de Mato Grosso e pertence à Rede Estadual de Ensino. A escola foi criada através do Decreto Nº 3.675 de 27/12/2001 do CEE, publicada no Diário Oficial de 27/12/2001. A Entidade Mantenedora é a Secretaria de Estado de Educação - SEDUC, Centro Político Administrativo com sede na Rua Engenheiro Edgar Prado Arze, Quadra 01, Lote 05, Setor A. Estado de Mato Grosso e inscrita no CNPJ sob nº 03.507.415/0008-10 na capital Cuiabá – MT, CEP: 78049-906.



A Escola Estadual Tancredo Neves tem como Filosofia e pressuposto a crença no homem e na sua capacidade de viver, pensar a realidade e de construir o seu crescimento, visando uma melhoria da qualidade de vida em sociedade. Tem como objetivo a construção de uma escola com espaço de debates e buscas, cujas ações sejam desenvolvidas para que o aluno seja capaz de: Aprender a conhecer, para compreender o mundo. Aprender a fazer, para agir no meio que o cerca. Aprender a conviver em cooperação com os outros e finalmente aprender a Ser.

A Escola Estadual Tancredo Neves tem a finalidade de efetivar o processo de apropriação do conhecimento, respeitando os dispositivos constitucionais Federal e Estadual, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação – LDB nº 9394/1996, o Estatuto da Criança e do Adolescente – ECA (Lei nº 8069/1990), as Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica, BNCC e demais Legislações Educacional vigente e as normas do Sistema Estadual de Ensino.

A escola é um local onde se privilegia a formação continuada, o que certamente facilita o processo de propostas para o uso de tecnologias adaptativas na instituição. A formação continuada na Escola Estadual Tancredo Neves ocorre durante a hora de atividade do professor e de acordo com a Lei Complementar nº 50, de 1º de outubro de 1998, Lei Complementar nº 206, de 29 de dezembro de 2004. As horas de formação continuada são pré-determinadas, conforme os formadores de professores da Diretoria Regional Educacional (DRE). Para o bom desenvolvimento das estratégias de treinamento, será priorizada a dedicação aos treinamentos, sendo assim, esta organização se dá em atividades de hora em hora com foco na elaboração de atividades voltadas para a melhoria do alto desempenho dos dois alunos, confrontados devido ao processo presencial e *on-line*, apresentam dificuldades em dedicar-se aos estudos remotamente, paralelamente aos problemas diagnosticados no contacto com os alunos.

Dessa forma, a equipe gestora sempre enfatiza a importância da formação contínua para a atuação docente, já que vivemos em constantes mudanças educacionais. A escola precisa ser adaptada para atender às necessidades dos alunos, pois é fundamental realizar as intervenções que ajudem os alunos a superarem as dificuldades percebidas em relação ao nível de alfabetização e alfabetização nas diversas áreas do conhecimento, para que é possível obter melhores resultados nas práticas de alfabetização, raciocínio lógico, interpretação

textual, análise de gráficos, leitura de mapas, conhecimento da comunidade local entre outros.

Para utilizar o cronograma de trabalho pedagógico, a coordenadora tem procurado novos caminhos didáticos, no qual buscar associar as teorias às práticas docentes nova didática e as teorias que se baseiam na prática docente. A formação será considerada eficiente quando levar os professores a repensarem e transformar sua forma de ensinar para possibilitar o aprendizado de todos os alunos.

A formação continuada em 2022 para os professores da E. E. Tancredo Neves, ocorreu de forma assíncrona. Os profissionais da escola participaram de cursos específicos nas áreas de Linguagem e Matemática e Tecnologias Digitais. O Curso também foi disponibilizado na Plataforma *EF English Live Business*. Para o suporte dos TAEs e demais servidores foram disponibilizados cursos na Plataforma AVA-DEP: Ponto *WEB*, Primeiros Socorros, BNCC, Desenvolvendo Lideranças entre outros.

O relato a ser descrito pelo pesquisador são baseados em aulas ministradas pelo professor no mês de março de 2023.

Autores como Santos (2019, p.115), consideram que

uma narrativa, é aquela forma particular de narrativa que chamamos de narrativa, é sobre não apenas fatos, ideias ou teorias, ou mesmo sonhos, medos e esperanças, mas de fatos, teorias e sonhos da perspectiva da vida de alguém e dentro do contexto das emoções de alguém.

Vale lembrar que todos os conhecimentos que temos foi obtido no contexto da experiência e relações de vida, como um produto das esperanças, medos e sonhos de alguém. Para a construção da narrativa em educação alimentamos a esperança de assim retornar ao conteúdo curricular e a outros aspectos do ensino e da aprendizagem, emoções humanas; só eles, de fato, podem nos dar sentido e realização.

Somos sujeitos construtores de experiências e narradores das mesmas, especificamente o ambiente escolar, nos oferece uma variedade de experiências dentro e fora da sala de aula que devem ser utilizados para conhecer a verdadeira essência da educação e do saber pedagógico, porém, é preciso criar certas condições políticas e institucionais para que os professores possam efetivamente questionar,

refletir e comunicar experiências escolares por meio da narrativa, eis o propósito da nossa intervenção, gerir um espaço expressamente para isso, propondo ações que possibilitem não só a melhoria do professor, mas também melhoria institucional (Anjos, 2022).

A reflexão é fundamental na metodologia narrativa, para ter a capacidade de experimentar o mundo qualitativo em que vivemos. Por outro lado, a reflexão pode ser considerada não apenas como uma disposição da pessoa, mas é melhor do que uma operação mental que consiste em um conjunto de processos mentais orientada para o conhecimento analítico através do qual a pessoa aprende com suas vivências e reconstrói seu conhecimento pessoal (Marcelo, 2009). Reconstruir o conhecimento pessoal é um processo que requer olhar para dentro, um processo mental para perceber o que se faz e o que não faz, requer promover o pensamento crítico e autocrítico, em ilusão, curiosidade, generosidade, imaginação na humildade e na escuta do erro e da frustração. A escuta nestes tempos de tecnologia e modernidade é fundamental; escutar a si mesmo, ao outro, aos outros com todos os sentidos são necessários; aos professores que participaram do nosso projeto de intervenção, foi-lhes dada esta oportunidade: ouvir-se, narrar suas dúvidas, suas frustrações, suas preocupações, seus sonhos e ideais, elementos substanciais que integram toda a experiência que, refletida, permite uma aprendizagem, uma reaprendizagem, condição necessária para a educação do século XXI. (Josso, 2010).

Inicialmente escolheu-se a amostra, no caso foram os alunos do 1º ano do Ensino Médio (20 alunos/classe completa), foram escolhidos devido aos conhecimentos prévios adquiridos no sétimo e oitavo do Ensino Fundamental, para que fosse determinado o momento adequado de colocar a teoria em prática. Inicialmente, pesquisou-se sobre o *Phet Interactive Simulations* na literatura, e notou-se que esse simulador poderia ser útil nas aulas de Física, pois mais do que explicar como um conteúdo deve ser trabalhado no *Phet*, o que se busca nessa investigação é trazer um relato de experiência sobre as características dessa tecnologia, descrevendo as etapas que foram necessários para sua implantação na Escola Estadual Tancredo Neves, nessa seara, esse estudo também apresenta nos seus procedimentos uma proposta de intervenção com intuito de aplicar o *Phet* nas aulas de Física dos alunos da E. E. Tancredo Neves. O conceito de intervenção no campo educacional tornou-se protagonista devido ao fato de que grande parte das tarefas

educativas (ensino, consultoria, gestão, etc.) estão ligadas a formas específicas de realização de práticas. (Anjos, 2022).

Essas práticas se materializam em contextos específicos e são situadas porque os sujeitos que participam de qualquer intervenção estão em uma situação específica ou desempenham um papel específico dentro da instituição em questão. (Josso, 2010).

Hoje pensa-se que a intervenção é um fenômeno mais complexo do que possa parecer, essa noção é abrigada ou encoberta por uma série de decisões tomadas pelo sujeito que a realiza.

### **6.3 Implantação do *PhET Interactive Simulations* na Escola Estadual Tancredo Neves**

A educação vem se transformando com as mudanças na sociedade. A tecnologia e os novos postulados pedagógicos permitem novas dinâmicas nos processos de aprendizagem. Neste contexto, é importante que o professor ponha em prática diferentes estratégias metodológicas, para que os alunos assumam um protagonismo na construção do conhecimento. Nesta linha, implantou-se na Escola Estadual Tancredo Neves, em março de 2023, uma estratégia denominada "Simulação *PhET* na aprendizagem de Física", o que tornou mais fácil para os alunos aprenderem ativamente. Esta ferramenta, criada pela *University of Colorado* em Boulder, inclui vídeos e simulações divertidas, gratuitos e interativos, que funcionam com Java, *Flash* ou HTML5 e podem ser executadas *on-line* ou baixadas em um computador, também se destaca importante que todos eles têm código aberto e são baseados em diferentes pesquisas.

Da mesma forma, para acessar esta ferramenta, os alunos tiveram que acessar o endereço <https://phet.colorado.edu/es/> eletrônico, que levava à página principal, então, pediu-se que alunos selecionassem e pressionassem a opção "explore nossas simulações" para saber os assuntos que estão relacionados ao tema a ser estudado, de acordo com o guia previamente que foi desenhado pelo professor.

Notou-se que o *PhET* oferece mais de 150 simulações interativas, que permitem gerar uma aprendizagem significativa em Física. A concretização desta estratégia permite uma quebra no ensino de Física, porque facilita aos alunos uma outra abordagem para aprender usando a virtualidade, onde o aluno pode construir seu conhecimento continuamente, como promovido pela nova sociedade do conhecimento.

Ao mesmo tempo, o *PhET* é uma oportunidade para o professor apresentar outra forma de aprender física, porque tradicionalmente o mediador explica os conteúdos teóricos e os alunos resolvem exercícios. Portanto, são considerados assuntos difíceis e de pouco benefício para a sua vida diária e profissional. Assim, a simulação é uma oportunidade de apresentar os temas de forma diferenciada para a comunidade educativa, assim, os alunos ficarão motivados a conhecer ainda mais os conteúdos que o professor mediador constrói em conjunto com eles.

Assim, a implementação desta estratégia representa uma oportunidade de deixar de lado a forma tradicional de avaliar os aprendizes, que consiste na coleta de informações, por meio de testes construídos pelo professor ou padronizado, em que a “gente não sabe como nossos alunos estão aprendendo” e que apenas promove a memorização.

Portanto, quando o professor usa as simulações, ele pode desenvolver uma avaliação alternativa, que enfatiza o uso de métodos, que facilitam a observação direta do trabalho e suas habilidades, para que o aluno possa aplicar os conhecimentos adquiridos. Da mesma forma, essa avaliação é uma forma diferente de fortalecer a aprendizagem e complementá-lo, pois relaciona teoria e prática, bem como evidencia a aquisição do conhecimento que é exposto, e é orientado através do uso de um guia que explica em detalhes o processo de execução das simulações.

Para o uso do *PhET* em sala de aula percorreram-se as seguintes etapas:

Etapas 1: Planejou-se a aula de forma que os alunos pudessem conhecer os diferentes assuntos, de acordo com o programa de estudos;

Etapas 2: Construiu-se um guia, com base nos conteúdos vistos na aula. Este guia atendia aos requisitos para desenvolver as aulas virtualmente;

Etapas 3: Foram enviados os convites para acessar o aplicativo *MEET* e usar o simulador *PhET*, já que esses encontros possibilitaram a realização de aulas

de maneira criativa e inovadora, motivando o aluno a participar e ser parte do aprendizado.

Etapa 4: Os alunos com auxílio do docente resolveram os guias, virtualmente, utilizando o simulador *PhET*.

Terminadas as oficinas, foi realizada a avaliação participativa, o que permitiu mensurar o conhecimento adquirido, bem como, aplicar e colocar a teoria em prática, analisar resultados e chegar a conclusões.

É importante referir que antes de enviar os convites aos alunos para que eles pudessem entrar no simulador *PhET*, eles foram verificados por meio de um diagnóstico, que todos os alunos têm os recursos e facilidades, para estar presente virtualmente nas aulas. A experiência foi muito agradável, pois os alunos se sentiram felizes, pois aprenderam de forma diferente, aplicando criatividade e inovação na aprendizagem de Física. Além disso, eles se sentiram motivados a continuar construindo o aprendizado por meio do simulador *Phet*.

Além disso, com o desenvolvimento das aulas, o autoconhecimento foi ampliado pela estratégia metodológica que foi utilizada, e como resultado os alunos ficaram motivados a aprender, sentir-se parte do processo educacional, impactando diretamente a autoestima e adaptação com os colegas.

A realização das oficinas na Escola Estadual Tancredo Neves permitiu aos alunos e professores compartilharem suas experiências, pela forma como lúdico e interessante em que as atividades foram realizadas; da mesma forma, para a interligação entre os diferentes saberes e o desenvolvimento integral das pessoas. Ao mesmo tempo, eles compartilharam conhecimentos teóricos com os colegas e o professor, a partir da virtualidade e do uso do simulador *PhET*, onde a sensibilidade através da exploração de ações na vida cotidiana, promoveu uma compreensão do assunto, e não apenas do cognitivo, como temos usado na educação formal.

Neste momento, o espaço foi dado para conhecer os sentimentos dos alunos da empatia e da experiência, para que sejam geradas reflexões onde compartilham experiências educativas como as de grupo, pelo fato de saber se dar bem com os colegas e com o professor.

Como resultados da aprendizagem, notou-se que o *PhET* é um recurso atual, inovador e criativo, onde os alunos sentem prazer em aprender de uma forma diferente

do tradicional. Dessa forma, o uso do *PhET* permitiu que os alunos colocassem o conhecimento teórico na prática, neste caso, com o uso do simulador, os alunos conseguiram comparar e observar fenômenos científicos e matemáticos.

Dessa forma, nota-se que o *PhET* ajudou os alunos a adquirirem o conhecimento pelo resultado da aplicação das aulas com temas cotidianos. Além, do que esta é uma metodologia ativa que permite ao aluno ser protagonista de seu aprendizado.



## 7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Notou-se que as plataformas educativas como o *PhET* é um recurso atual, inovador e criativo, onde os alunos sentem prazer em aprender de uma forma diferente do tradicional. Dessa forma, o uso do *PhET* permitiu que os alunos colocassem o conhecimento teórico na prática, neste caso, com o uso do simulador, os alunos conseguiram comparar e observar fenômenos científicos e matemáticos.

As plataformas adaptativas, dessa forma, possibilitam novas modalidades de ensino-aprendizagem. Acima de tudo, ensino a distância ou híbrido. Mas eles exigem habilidades igualmente novas em professores e alunos para que o uso desse ambiente de aprendizado venha a ser bem-sucedido. Além do que, requer professores com novas competências tanto na preparação dos guias de informação e aprendizagem como na manutenção de um relacionamento tutoriais nas aulas remota.

As novas tecnologias de informação e comunicação tornaram-se uma ferramenta insubstituível, de indiscutível valor e eficácia na gestão da informação para fins didáticos. As fontes de informação e os mecanismos para distribuí-la foram informatizados e é difícil ser capaz de conceber um processo didático nas aulas de Física no ensino Médio sem considerar essa competência do professor.

Não há dúvida de que as novas tecnologias de informação e comunicação estão fadadas a alterar profundamente o ensino. Mas para que isso aconteça, para que as mudanças não fiquem como uma mera alteração do apoio terá que haver uma revisão real do uso que está sendo feito atualmente.

Devemos levar em conta que existe uma diferença abismal entre as tecnologias fechadas (como CD-ROMs) e tecnologias abertas, como videoconferência, *e-mail* e *Internet*. Assim, a incorporação das tecnologias adaptativas no ensino requer um certo nível de competência técnica, sem considerá-los meros receptáculos de informação. Em suma, a incorporação de novas tecnologias deve constituir uma nova oportunidade para transformar o ensino e otimizar a qualidade aprendizagem dos alunos, embora por si só as tecnologias adaptativas não melhorem o ensino.

Observou-se que a realidade aumentada pode ser uma estratégia de ensino que usa como suporte tecnologias como o simulador *PhET*, onde o aluno pode compreender os problemas de Física sobre diferentes prismas facilitando a compreensão da teoria, já que as experimentações práticas aproximam o aluno do conhecimento que está sendo ensinado. Como sugestões para futuras pesquisas sugere-se uma pesquisa de campo que mostrem outras tecnologia para o ensino de Física como a Plataforma *Blackboard*.

## 8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Anastacio, M. A. S., & Voelzke, M. R. (2020). O uso do aplicativo Socrative como ferramenta de engajamento no processo de aprendizagem: uma aplicação das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação no ensino de Física. *Research, Society and Development*, 9(3), 17.

Araújo, E. S., do Nascimento, J. L. B., Silva, J. C., & Bim, C. F. A. (2021). O uso de simuladores virtuais educacionais e as possibilidades do PhET para a aprendizagem de Física no Ensino Fundamental. *Revista de Ensino de Ciências e Matemática*, 12(3), 1-25. Disponível em <https://revistapos.cruzeirodosul.edu.br/index.php/rencima/article/view/2875>. Acessado em 09 de maio de 2023.

Breton, H. (2021). A narração da experiência vivida face ao “problema difícil” da experiência: entre memória passiva e historicidade. *Revista Práxis Educacional*, v. 17, n. 44, p. 38-51. Disponível em <https://periodicos2.uesb.br/index.php/praxis/article/view/8013>. Acessado em 26 de abril de 2023.

Führ, R. C. (2022). Educação 4.0 nos impactos da quarta revolução industrial. Editora Appris.

Fuza, Â. F., & Miranda, F. D. S. S. (2020). Tecnologias digitais, letramentos e gêneros discursivos nas diferentes áreas da BNCC: reflexos nos anos finais do ensino fundamental e na formação de professores. *Revista Brasileira de Educação*, 25. Disponível em <https://www.scielo.br/j/rbedu/a/GMqzC6cnRZjBLdzg5SkckVy/abstract/?lang=pt>. Acessado em 15 de maio de 2023.

Freire, P. (1966). *Pedagogia do Oprimido*. São Paulo: Paz e Terra.

Josso, M. (2010). *Experiências de vida e formação*. Natal: EDUFRRN; São Paulo: Paulus.

Guimarães, U. A., Vimercate, J. M., & Schizzi, J. A. C. (2022). Contribuições das plataformas adaptativas no ensino aprendizagem. *RECIMA21-Revista Científica Multidisciplinar-ISSN 2675-6218*, 3(8), e381786-e381786. Disponível em <https://recima21.com.br/index.php/recima21/article/view/1786>. Acessado em 10 de maio de 2023.

Gutiérrez-Araujo, R. E., & Castillo-Bracho, L. A. (2020). Simuladores com o software GeoGebra como objetos de aprendizagem para o ensino da física. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, (47), 201-216.

Leal, T. C. D. S., & Oliveira, A. A. D. (2019). Utilização de plataformas interativas e novas tecnologias no ensino de física das radiações para cursos da área de saúde. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, 41. Disponível em

<https://www.scielo.br/j/rbef/a/CVVq9NfKFzCS7jrkCX4csyQ/>. Acessado em 14 de abril de 2023.

Leporace, C. D. P. (2019). *Somos todos ciborgues: A tese da mente estendida e as tecnologias digitais na educação* (Doctoral dissertation, Dissertação (Mestrado em Educação) -Programa de Pós-Graduação em Educação, PUC-Rio, Rio de Janeiro).

Loureiro, B. C. O. (2019). O uso das tecnologias da informação e comunicação como recursos didáticos no ensino de Física. *Revista do Professor de Física*, 3(2), 93-102. Disponível em <https://periodicos.unb.br/index.php/rpf/article/view/24315>. Acessado em 03 de abril de 2023.

Marcelo, C. (2009) Desenvolvimento profissional docente: passado e futuro. *Sísifo. Revista de Ciências da Educação*, n. 8, p. 722, jan./abr. Disponível em <http://sisifo.ie.ulisboa.pt/index.php/sisifo/article/view/130>. Acessado em 12 de abril de 2023.

Martinic, S., & Gregorio, M. D. (2019). Promover a equidade social no sistema de educação escolar por meio do uso da Tecnologia da Informação: o caso do Plano CEIBAL no Uruguai. *Portal Idea*.

Moreira, M. A. (2021). Desafios no ensino da física. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, 43. Disponível em <https://www.scielo.br/j/rbef/a/xpwKp5WfMJsfCRNFCxFhqLy/>. Acessado em 23 de março de 2023.

Moreira, R. P., & Morato, R. S. (2020). Educação 4.0 e as tecnologias da informação e comunicação (TICs): a educação em direitos humanos no uso do WhatsApp. *SCIAS. Direitos Humanos e Educação*, 3(1), 95-117.

Oliveira, E. F. (2019). Ensino de geografia e educação 4.0: caminhos e desafios na era da inovação. *Revista Amazônica sobre Ensino de Geografia*, 1(01). Disponível em <https://publicacoes.ifpa.edu.br/index.php/raseng/article/view/19>. Acessado em 13 de março de 2023.

Oliveira, A. M. D., Barreto, G. V., & Viana, F. R. (2021). A Formação Docente acerca do Pensamento Computacional na Perspectiva da Educação Inclusiva: Um Estudo sobre os Espaços de Discussão no Brasil. In *Anais do XXIX Workshop sobre Educação em Computação* (pp. 198-207). SBC. Disponível em <https://sol.sbc.org.br/index.php/wei/article/view/15911>. Acessado em 22 de abril de 2023.

Pesce, M. K., & Poffo, F. (2021). Formação de professores do ensino médio para uso das tecnologias digitais: um exercício de balanço de produções acadêmicas. *Educação Básica Revista*, 7(1), 203-219. Disponível em <http://www.educacaobasicarevista.com.br/index.php/ebr/article/view/49>. Acessado em 15 de março de 2023.

Ricardo, E. C. (2020). Concepções de tecnologia na formação inicial de professores de Física. *Investigações em Ensino de Ciências*, 25(3), 190-208.

Rocha, C; Da Silva Malheiro, J. (2019). Narrativas identitárias em experiência de transformação e desenvolvimento profissional docente. Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação, p. 986-1000. Disponível em <https://periodicos.fclar.unesp.br/iberoamericana/article/view/11836>. Acessado em 07 de abril de 2023.

Santos, A. G. B., Engers, P. B., dos Santos, T. D. L., Bellinazo, R. G., & Ilha, P. V. (2021). Diagnóstico das aulas de Educação Física no estado do Rio Grande do Sul durante a pandemia da covid-19. EaD em Foco, 11(2).

Santos, A. *et al.* (2019). Relato de Experiência: construção e desenvolvimento do Programa de Saúde na Escola (PSE) sob a perspectiva da sexualidade na adolescência. Revista brasileira de educação médica, v. 43, n. 4, p. 193-199. Disponível em <https://www.scielo.br/j/rbem/a/rrMFN7FbPMF9JP93XGQMgVy/?lang=pt>. Acessado em 20 de março de 2023.

Sena, W. N. (2022). Os impactos na educação do uso de plataformas adaptativas: o exemplo da Khan Academy. Revista Educar Mais, 6, 1029-1038.77. Disponível em <https://periodicos.ifsul.edu.br/index.php/educarmais/article/view/2972>. Acessado em 13 de março de 2023.

Silva, M. B., de Moraes, D. V., & Leão, M. F. (2022). Concepções dos estudantes de Ensino Médio de uma escola pública mato-grossense sobre o entendimento dos conceitos da Física após utilizar a plataforma PhET Interactive Simulations. Research, Society and Development, 11(5), e20611528802-e20611528802.

Silveira, J., Brüggemann, Â. L., & Bianchi, P. (2019). Formação de professores de Educação Física e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC)/mídia: uma relação possível? Análise das propostas curriculares de universidades federais brasileiras. Motrivivência, 31(57).

Sousa Oliveira, K. K., & de Souza, R. A. C. (2020). Habilitadores da transformação digital em direção à Educação 4.0. Renote, 18(1).

Studart, N. (2019). Inovando a ensinagem de física com metodologias ativas. Revista do Professor de Física, 3(3), 1-24. Disponível em <https://periodicos.unb.br/index.php/rpf/article/view/28857>. Acessado em 27 de abril de 2023.

Torres, P. L., Kowalski, R. P. G., & Ferrarini, R. (2021). Formação de professores: metodologias ativas e TDIC com uso de REA, permeadas pela RRI. Revista da FAEEBA: Educação e Contemporaneidade, 30(64), 36-59. Disponível em [http://educa.fcc.org.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S010470432021000400036&lng=es&nrm=iso](http://educa.fcc.org.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S010470432021000400036&lng=es&nrm=iso). Acessado em 01 de junho de 2023.

*O autor*

**UEUDISON ALVES GUIMARÃES**



Graduado em Química pela Faculdade Cidade João Pinheiro (FCJP), Pedagogia pela Universidade Luterana do Brasil (ULBRA), Matemática pelo Centro Universitário Claretiano (CEUCLAR), Física pelo Centro Universitário Unifaveni (UNIFAVENI), Geografia pela Faculdade Mozarteum São Paulo (FAMOSP) e Biologia pelo Centro Universitário Unifaveni (UNIFAVENI). Pós graduado Lato Sensu em Metodologia do Ensino de Química - FIJ, Gênero e Diversidade na Escola - UFMT, Educação das Relações Étnico-raciais no contexto da Educação de Jovens e Adultos - UFMT, Libras e Educação Inclusiva - IFMT e Docência para a Educação Profissional e Tecnológica - IFES. Mestre em Educação - Especialização em Formação de Professores pela Universidad Europea del Atlántico - UNEATLÁNTICO/UNICID-SP, mestre em Tecnologias Emergentes em Educação - Must University/UNICID-SP, mestrando Profissional Nacional em Ensino de Física pela Universidade Federal de Mato Grosso - (UFMT) e Doutorando em Educação - Especialização em Educação e Tecnologias pela Facultad de Ciencias Sociales Interamericana - (FICS).





Editora  
**MultiAtual**

ISBN 978-656009021-7



9 786560 090217