

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA
CENTRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA EM ENERGIA E SUSTENTABILIDADE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO CIENTÍFICA, INCLUSÃO E
DIVERSIDADE
MESTRADO PROFISSIONAL EM EDUCAÇÃO CIENTÍFICA, INCLUSÃO E
DIVERSIDADE**

**CONTRIBUIÇÕES DAS TECNOLOGIAS DIGITAIS PARA O ENSINO DE FÍSICA:
POTENCIALIDADES E DESAFIOS EMERGENTES**

Eliei Silva Souza

**FEIRA DE SANTANA - BAHIA
2024**

**CONTRIBUIÇÕES DAS TECNOLOGIAS DIGITAIS PARA O ENSINO DE FÍSICA:
POTENCIALIDADES E DESAFIOS EMERGENTES**

Eliei Silva Souza

Licenciatura em Física

Universidade Estadual de Feira de Santana, 2020

Dissertação apresentada ao Colegiado do Programa de Pós-Graduação em Educação Científica, Inclusão e Diversidade da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, como requisito parcial para obtenção do Título de Mestre em Educação Científica, Inclusão e Diversidade.

Linha de pesquisa: Educação Científica e Práticas Educativas

Orientadora: Profa. Dra. Jacira Teixeira Castro

**FEIRA DE SANTANA
2024**

FICHA CATALOGRÁFICA

S729c Souza, Eliel Silva

Contribuições das tecnologias digitais para o ensino de física: potencialidades e desafios emergentes. / Eliel Silva Souza. -- Feira de Santana, 2024.

140 f.: il.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Centro de Ciência e Tecnologia em Energia e Sustentabilidade. Programa de Pós-graduação em Educação científica, Inclusão e Diversidade - Mestrado profissional, 2024.

Orientadora: Profa. Dra. Jacira Teixeira Castro.

1. Tecnologias digitais. 2. Professores - Formação - Física. 3. Física - Estudo e ensino. 4. Física - Ensino médio. 5. Prática de ensino. I. Castro, Jacira Teixeira. II. Título.

CDD - 530.7

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA
CENTRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA EM ENERGIA E SUSTENTABILIDADE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO CIENTÍFICA, INCLUSÃO E
DIVERSIDADE - PPGÉCID
MESTRADO PROFISSIONAL EM EDUCAÇÃO CIENTÍFICA, INCLUSÃO E
DIVERSIDADE - PPGÉCID

CONTRIBUIÇÕES DAS TECNOLOGIAS DIGITAIS PARA O ENSINO DE FÍSICA:
POTENCIALIDADES E DESAFIOS EMERGENTES

Comissão Examinadora da Defesa de Dissertação de Mestrado de
ELIEL SILVA SOUZA

Aprovado em 20 de março de 2024

Documento assinado digitalmente
 **JACIRA TEIXEIRA CASTRO**
Data: 01/07/2024 17:08:50-0300
Verifique em <https://validar.it.gov.br>

Profa. Dra. Jacira Teixeira Castro
Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Orientadora

Documento assinado digitalmente
 **ENIEL DO ESPIRITO SANTO**
Data: 02/07/2024 16:57:49-0300
Verifique em <https://validar.it.gov.br>

Prof. Dr. Eniel do Espírito Santo
Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Examinador Interno

Documento assinado digitalmente
 **SILVIA PEREIRA GONZAGA DE MORAES**
Data: 04/07/2024 12:11:57-0300
Verifique em <https://validar.it.gov.br>

Profa. Dra. Silvia Pereira Gonzaga de Moraes
Universidade Estadual de Maringá
Examinadora Externa

AGRADECIMENTOS

Agradeço a todos que tornaram possível a realização desta dissertação de mestrado. Em primeiro lugar, a Deus e a minha família que me apoiou em todos os momentos, contribuindo para a concretização desta dissertação de mestrado.

Expresso a minha gratidão à orientadora Prof.^a Dra. Jacira Teixeira Castro e ao Grupo de Investigação em Práticas de Ensino (FIPE). Suas contribuições foram significativas para o meu crescimento acadêmico e para o desenvolvimento deste trabalho.

Não posso deixar de agradecer também aos professores que compartilharam os seus conhecimentos no decorrer desta caminhada, enriquecendo mais ainda o meu aprendizado e ampliando a minha visão sobre os temas abordados.

Agradeço também aos colegas de curso e amigos pelas discussões enriquecedoras e pelo incentivo nos momentos desafiadores.

Além disso, gostaria de reconhecer o apoio financeiro fornecido pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia (FAPESB), que viabilizou a realização desta pesquisa.

Agradeço também a todos os colaboradores que contribuíram com assistência técnica, material ou colaboração intelectual ao longo deste processo.

Por fim, expresso minha gratidão a todos que, de alguma forma, contribuíram para este trabalho. Cada palavra escrita reflete não apenas o meu esforço, mas também a generosidade e o apoio daqueles ao meu redor. Obrigado por fazerem parte desta jornada acadêmica e por tornarem este momento possível.

CONTRIBUIÇÕES DAS TECNOLOGIAS DIGITAIS PARA O ENSINO DE FÍSICA: POTENCIALIDADES E DESAFIOS EMERGENTES

RESUMO: A necessidade de desenvolver competências digitais que contribuam com a qualificação docente na contemporaneidade é indispensável para que o professor venha a adquirir habilidades para lidar com os avanços tecnológicos na mediação de sua prática pedagógica. A questão que norteará a pesquisa será: Quais são as possíveis contribuições das tecnologias digitais de informação e comunicação para a promoção do processo de ensino e aprendizagem do componente curricular Física no Ensino Médio? Nesse sentido, esta pesquisa tem como objetivo geral analisar as potencialidades das tecnologias digitais no processo de ensino e aprendizagem do componente curricular Física no Ensino Médio, visando o desenvolvimento de oficinas com os recursos tecnológicos aplicáveis como produto educacional. Sendo assim, para alcançar o objetivo geral apresentado, proponho como objetivos específicos: a) Investigar na literatura quais recursos tecnológicos estão sendo utilizados no ensino de Física; b) Identificar junto aos professores possíveis aplicações dos recursos tecnológicos nas aulas de Física; c) Produzir as oficinas pedagógicas com os recursos tecnológicos aplicáveis ao processo de ensino e aprendizagem de Física como produto desta investigação. A coleta de dados foi desenvolvida em uma escola do ensino médio em tempo integral da rede estadual da cidade de Feira de Santana, Bahia. Ademais, o produto é fruto dos resultados da pesquisa e consiste numa Cartilha com uma proposta de oficina pedagógica de tecnologias digitais para o ensino de física, que aconteceu no formato virtual. A escola tem em seu corpo docente 5 (cinco) professores que lecionam o componente curricular Física, desses 5 (cinco) professores, apenas 2 (dois) aceitaram participar da formação continuada. Trata-se de uma pesquisa participante de abordagem qualitativa, classificada como exploratória e descritiva. A análise e a interpretação dos dados foi feita com o suporte do *software Atlas.ti* e da Análise do Conteúdo (AC) de Lawrence Bardin. Onde emergiram três categorias: a) Metodologia; b) Falta de infraestrutura no colégio; c) Lacunas na formação docente. Todas essas etapas contribuíram para a construção do *corpus* desta investigação. O relatório da pesquisa está estruturado no formato de dissertação e tem como fundamentação teórica os estudos e pesquisas da área de Ensino de Física. Espera-se com essa investigação contribuir para que o professor utilize as tecnologias com intencionalidade pedagógica, auxiliando na condução de sua prática docente, proporcionando aos alunos aulas reflexivas que estimulem a criticidade e a interação de modo dinâmico e atrativo, que se dá por meio de uma aprendizagem colaborativa. Ademais, a integração das tecnologias digitais no ensino de Física requer não apenas o desenvolvimento de competências digitais por parte dos professores, mas também estratégias pedagógicas bem estruturadas e um ambiente propício para reflexão e colaboração entre os profissionais da educação.

Palavras-chave: Ensino Médio. Prática Pedagógica. Formação Continuada de Professores. Tecnologias Digitais para o Ensino de Física. Ensino de Física.

CONTRIBUTIONS OF DIGITAL TECHNOLOGIES TO PHYSICS TEACHING: POTENTIALITIES AND EMERGING CHALLENGES

ABSTRACT: The need to develop digital competences that contribute to teacher qualification in contemporary times is essential for teachers to acquire the skills to deal with technological advances in the mediation of their pedagogical practice. The question guiding the research will be: What are the possible contributions of digital information and communication technologies to promoting the teaching and learning process of the Physics curriculum component in secondary schools? In this sense, the general aim of this research is to analyse the potential of digital technologies in the teaching and learning process of the Physics curriculum component in secondary schools, with a view to developing workshops with technological resources applicable as an educational product. Therefore, in order to achieve the general objective presented, I propose the following specific objectives: a) To investigate in the literature which technological resources are being used in the teaching of Physics; b) To identify with teachers possible applications of technological resources in Physics classes; c) To produce pedagogical workshops with technological resources applicable to the teaching and learning process of Physics as a product of this research. Data collection was carried out in a full-time state secondary school in the city of Feira de Santana, Bahia. In addition, the product is the result of the research and consists of a booklet with a proposal for a pedagogical workshop on digital technologies for teaching physics, which took place in virtual format. The school has five (5) teachers who teach the Physics curriculum. Of these five (5) teachers, only two (2) agreed to take part in the continuing education programme. This is a participant study with a qualitative approach, classified as exploratory and descriptive. The data was analysed and interpreted using the Atlas.ti software and Lawrence Bardin's Content Analysis (CA). Three categories emerged: a) Methodology; b) Lack of infrastructure at the school; c) Gaps in teacher training. All these stages contributed to the construction of the corpus of this investigation. The research report is structured in dissertation format and is theoretically based on studies and research in the area of Physics Teaching. It is hoped that this research will help teachers to use technology with pedagogical intent, helping them to conduct their teaching practice, providing students with reflective lessons that stimulate criticality and interaction in a dynamic and attractive way, which takes place through collaborative learning. Furthermore, the integration of digital technologies into physics teaching requires not only the development of digital competences on the part of teachers, but also well-structured pedagogical strategies and a favourable environment for reflection and collaboration between education professionals.

Keywords: Secondary Education. Teaching Practice. Continuing Education of Teachers. Digital Technologies for Physics Teaching. Physics Teaching.

LISTA DE ABREVIATURAS

COVID-19 - Coronavírus Disease 2019

TDIC - Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação

LDB - Lei de Diretrizes e Bases da Educação

BNCC - Base Nacional Comum Curricular

PHET- Do inglês: Physics Education Technology Project. Projeto de Tecnologia do Ensino de Física

CEP - Comitê de Ética em Pesquisa

TCLE- Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

CAPES - Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior

TPACK - Do inglês: Technology Pedagogy and Content Knowledge. Conhecimento Tecnológico Pedagógico do Conteúdo

WST - Do inglês: *Will-skill-tool*. Ferramenta-Vontade-Habilidade

REA - Recursos Educacionais Abertos

FMC - Física Moderna e Contemporânea

UEFS - Universidade Estadual de Feira de Santana

PPGECID - Programa de Pós-Graduação em Educação Científica, Inclusão e Diversidade

DigCompEdu - Competência Digital para Educadores

CIEB - Centro de Inovação para a Educação Brasileira

UFVJM - Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri

MLABS – Laboratórios Mobile

G-TERF - GRUPO de Tecnologia, Engenharia, Robótica e Física

EPEF - Encontro de Pesquisa em Ensino de Física

UNESCO - Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura

QEQR - Quadro Europeu Comum de Referência para as Línguas

REA - Recursos Educacionais Abertos

INEP - Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira

CEEB -Censo Escolar Da Educação Básica

PNE - Plano Nacional de Educação

EJA - Educação de Jovens e Adultos

ENEM - Exame Nacional do Ensino Médio

QEER - Quadro Europeu Comum de Referência para as Línguas

INEP - Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira

AC - Análise de Conteúdo

BNCC - Base Nacional Comum Curricular

AVA - Ambiente Virtual de Aprendizagem

ZDP - Zona de Desenvolvimento Proximal

ZDR - Zona de Desenvolvimento Real

CAPES - Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Quadro de Competências Pedagógicas dos Educadores

67

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Recursos tecnológicos utilizados no Ensino de Física	36
Quadro 2 - Recursos tecnológicos utilizados no Ensino de Física	45
Quadro 3 - Níveis de proficiência	69
Quadro 4 - Dados Sociodemográficos dos Professores	70
Quadro 5 - Formação Profissional dos Professores	71
Quadro 6 - Atuação profissional	73
Quadro 7 - Carga horária dos participantes D1 e D2	74
Quadro 8 - Disciplinas e Itinerários formativos	75
Quadro 9 - Unidades de contexto relacionadas às categorias	78
Quadro 10 - Plano de aula do Participante D1	87
Quadro 11 - Recursos Tecnológicos que o Professor D1 utilizou no Plano de Aula.	88
Quadro 12 - Sugestões para o plano de aula	88
Quadro 13 - Perguntas Sobre o Laboratório de Ciências da Unidade de Ensino	93
Quadro 14 - Plano de aula do participante D2	95
Quadro 15 - Recursos Tecnológicos que o Professor D2 utilizou no Plano de Aula	96
Quadro 16 - Sugestões para o plano de aula de D2	97
Quadro 17 - Critérios de análise do plano de aula - Participante D1	102
Quadro 18 - Critérios de análise do plano de aula - Participante D2	103

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	11
1.1 JUSTIFICATIVA	16
1.2 BREVE RELATO SOBRE O AUTOR DA PESQUISA	18
1.3 ESTRUTURA DA PESQUISA	19
2. REFERENCIAL TEÓRICO	22
2.1 O EMPREGO DOS RECURSOS TECNOLÓGICOS NO ENSINO DE CIÊNCIAS	32
2.2 ENSINO DE FÍSICA MEDIADO PELO USO DAS TDIC	33
2.3 A PRÁXIS DOCENTE AO UTILIZAR RECURSOS TECNOLÓGICOS NO AMBIENTE EDUCACIONAL	39
2.4 A TEORIA DO SOCIOINTERACIONISMO PARA EDUCAÇÃO	50
3. METODOLOGIA	57
3.1 PARTICIPANTES DA PESQUISA	58
3.2 INSTRUMENTOS	59
3.3 PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DO PRODUTO	60
3.3.1 Primeira etapa da oficina	60
3.3.2 Segunda etapa da oficina	61
3.3.3 Terceira etapa da oficina	61
3.4 PROCEDIMENTOS DE ANÁLISE	62
4. RESULTADOS DA PESQUISA	64
4.1 PRIMEIRA ETAPA DA OFICINA.	64
4.2 SEGUNDA ETAPA DA OFICINA.	78
4.3 TERCEIRA ETAPA DA OFICINA.	85
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS: CONTRIBUIÇÕES DAS TECNOLOGIAS DIGITAIS PARA O ENSINO DE FÍSICA: POTENCIALIDADES E DESAFIOS EMERGENTES	107
REFERÊNCIAS	109

1. INTRODUÇÃO

As diversas lacunas encontradas na formação docente ficaram mais visíveis no período da pandemia por conta da Covid-19, evidenciando as dificuldades dos professores em lidar com as tecnologias para atuar no ensino remoto. Ademais, ficaram também evidentes as necessidades de desenvolver competências e habilidades que possibilitem aos docentes o emprego das tecnologias digitais na sua prática pedagógica, de modo que assegure conhecimentos teórico-práticos que viabilizassem interatividade e criticidade entre os envolvidos no processo de ensino e aprendizagem por meio dos ambientes virtuais (Santo; Lima, 2020; Santo; Lima; Oliveira, 2021).

Nesse contexto, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB) é uma normativa para a educação brasileira que compreende todo o sistema educacional. No caso desta investigação, destaca-se o Artigo 62, no seu parágrafo §2º em que estabelece “a formação continuada e a capacitação dos profissionais do magistério poderão utilizar recursos e tecnologias de educação a distância”. Salientando a necessidade do professor se qualificar após a sua graduação, buscando recursos tecnológicos para implementar em sua prática docente, com o propósito de tornar suas aulas mais dinâmicas e interativas (Brasil, 1996).

As dificuldades que os professores tiveram ao utilizar as tecnologias digitais podem ser supridas mediante a busca por uma formação continuada que os capacite frente ao cenário encontrado durante e após a pandemia. É fato que essa qualificação se dará gradativamente para que ocorra o desenvolvimento de competências digitais voltadas para sua prática pedagógica. Nesse viés, cabe ao professor fazer a mediação buscando potencializar a aprendizagem do aluno de forma crítica (Santo; Lima; Oliveira, 2021).

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) estabelece competências específicas e habilidades para cada etapa do ensino, em especial do ensino médio, que traz o uso das tecnologias. De acordo com as diretrizes promulgadas pela BNCC, no ensino médio são abordadas as seguintes áreas do conhecimento: “Linguagens e suas Tecnologias; Matemática e suas Tecnologias; Ciências da Natureza e suas Tecnologias e Ciências Humanas e Sociais Aplicadas” (Brasil, 2017). Percebe-se que o termo tecnologia está presente em quase todas as áreas, fornecendo um direcionamento para formação continuada do professor e quais

competências e habilidades são necessárias desenvolver na prática pedagógica (Brasil, 2017; Santo; Lima, 2020; Santo; Lima; Oliveira, 2021).

Todavia, sabemos que as políticas educacionais são elaboradas de acordo ao momento histórico e político do país, onde os currículos assumem características neoliberais que relacionam a formação básica com as necessidades do capitalismo. A BNCC, em sua totalidade, preconiza competências e habilidades tanto para professores quanto para os alunos. No entanto, delimita a formação das classes sociais menos favorecidas ao mundo do trabalho, sendo que é de direito a todo cidadão uma formação globalizada (Filipe; Silva; Costa, 2021; Machado; Amaral, 2021).

[...] a proposta pedagógica para as classes trabalhadoras oferece o acesso ao básico, definido pelos organismos internacionais promotores da conferência como necessário para formar mão de obra nos países subdesenvolvidos e em desenvolvimento, e não ao desenvolvimento das máximas potencialidades humanas, cujos conteúdos são reservados às escolas das elites (Filipe; Silva; Costa, 2021, p. 788).

Destarte, as políticas neoliberais tornam as competências e habilidades gerais do currículo da educação básica instrumentos para formar uma parcela da sociedade para o mercado de trabalho. De modo que contraria o princípio da formação integral, impondo padrões de ensino que devem ser seguidos pelos sistemas educacionais, fortalecendo a desigualdade (Filipe; Silva; Costa, 2021). Nas palavras dos autores:

Embora a BNCC proclame os princípios da objetividade, da justiça distributiva, dos direitos de aprendizagem e da democracia, a busca pela qualidade educacional se fundamenta no eficientismo, que reduz o direito à Educação à concessão de serviços educacionais em suas dimensões prático-instrutivas [...] (Filipe; Silva; Costa, 2021, p. 798).

De acordo com este cenário, fica perceptível que o momento histórico que estamos vivendo exige do professor competências e habilidades para lidar com as tecnologias. Entretanto, o documento que norteia o currículo da educação básica apresenta uma perspectiva instrumental das tecnologias, sem proporcionar uma visão emancipatória dos sujeitos envolvidos no processo formativo. Ademais, as tecnologias devem ser utilizadas pelo professor de forma que estimule a criticidade dos alunos, dando sentido a sua formação, desmistificando a visão instrumental e neutra do mundo digital (Machado; Amaral, 2021).

A área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias aborda as competências e as habilidades específicas para formação dos professores do ensino básico.

Nesse sentido, ela engloba diversos fatores necessários para uma prática docente investigativa e coerente com a realidade dos alunos por meio das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC), trazendo relevância social para essa metodologia de ensino (Brasil, 2017).

A BNCC é um documento normativo para a elaboração dos currículos escolares, e o professor precisa conhecer quais conhecimentos são necessários para atuar em sua área, buscando se aperfeiçoar nesse mundo tecnológico em que parte dos alunos já estão familiarizados. Portanto, é necessário que o professor faça a mediação do conhecimento de forma crítica e reflexiva para que não se tenha apenas o uso operacional das TDIC, fornecendo aos estudantes subsídios para lidar com criticidade no seu cotidiano e nos ambientes virtuais de forma autônoma (Brasil, 2017; Santo; Lima, 2020; Santo; Lima; Oliveira, 2021).

A utilização das tecnologias digitais no ensino requer do professor competências e habilidades para lidar com as tecnologias em sua prática docente, influenciando a formação do aluno. Sendo assim, configura-se a necessidade de relacionar ensino e aprendizagem, para que ambos não sejam dissociados no processo formativo do discente. Visto que, na maioria das vezes, os alunos já fazem uso desses mecanismos tecnológicos em seu cotidiano para aprender e estabelecer conexões entre seus pares (Nonato; Sales; Sarly, 2019; Sales; Albuquerque, 2020). Essas concepções estão conforme afirmam Santo, Lima e Oliveira (2021, p. 115):

[...] saber utilizar as potencialidades pedagógicas das tecnologias digitais tornou-se condição *sine qua non* para os docentes, especialmente ao se considerar as especificidades metodológicas do ensino *online* e, sobretudo, evitar a mera transposição das práticas pedagógicas do espaço escolar presencial para o “universo” virtual.

É importante o professor aproveitar a facilidade que os alunos têm em lidar com as tecnologias para atuar de forma reflexiva em sua prática docente. Vindo a promover um ensino mais interativo e crítico, a fim de construir o conhecimento em conjunto com os alunos, por meio das tecnologias digitais. Para tal ação acontecer, é necessário que o professor esteja preparado para adequar o conteúdo à sua prática docente nos ambientes virtuais, utilizando estratégias que particularizem sua metodologia de ensino. Desse modo, proporcionará ao aluno autonomia para lidar com as dificuldades que ocorrem no seu processo formativo, sabendo encontrar seu

próprio caminho para o conhecimento (Sales; Albuquerque, 2020; Nonato; Sales; Sarly, 2019).

O letramento digital é indispensável na atualidade, tornando-se elemento crucial na qualificação do professor, para que suas intervenções pedagógicas estejam alinhadas com as competências digitais. Nesse sentido, o professor vem a promover um ensino diversificado, no qual o aluno é mais participativo e engajado no processo de ensino e aprendizagem. Não cabe mais que o professor faça apenas adequações em suas aulas, buscando seguir um roteiro já pronto de um ensino pautado na operacionalidade (Trindade; Santo, 2021). De acordo com Brasil (2017, p. 09) o letramento digital permite:

Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer o protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva.

Sendo assim, se faz necessária a qualificação docente que venha a romper com a perpetuação de um ensino pautado na transmissão de conteúdo aos alunos. Nesse sentido, é fundamental propor uma formação continuada voltada para as TDIC que contemple as competências e habilidades necessárias para lidar na prática pedagógica. Deste modo, é fundamental amenizar esse abismo que se encontra o ensino e aprendizagem por meio das tecnologias digitais, sendo que elas já fazem parte do nosso cotidiano. É essencial que o educador se sinta seguro para lidar com os recursos tecnológicos, tornando as aulas mais dinâmicas e acessíveis a todos os alunos (Cambraia, 2018; Vieira; Silva, 2020; Alves, 2020; Charczuk, 2020).

O Ensino de Ciências, em especial da Física, necessita de atividades experimentais para que o aluno consiga sair do mundo empírico e compreenda os conceitos e os fenômenos físicos. Ademais, a utilização dos laboratórios virtuais se destaca dentre outros recursos, por exemplo, o simulador PHET, sigla em inglês *Physics Education Technology Project*. O simulador, além de ser gratuito, possui uma diversidade de simulações em que o aluno pode interagir, modificando as variáveis dos experimentos, podendo potencializar o seu caminho formativo (Hamamous; Benjelloun, 2022; Kharki; Berrada; Burgos, 2021; Agyei; Agyei, 2021; Mrani; Hajjami; Khattabi, 2020; Yusuf; Widyaningsih, 2020).

Os autores citados defendem que o laboratório virtual, além de ser sustentável, pode superar as dificuldades dos colégios em termos de estrutura física, devido aos altos preços dos equipamentos e suas respectivas manutenções, dentre outras questões. O ambiente virtual suporta um efetivo muito maior de alunos, podendo ser acessado a qualquer momento e ser colocado em prática as atividades propostas pelo professor. Sendo que essas atividades serão feitas na comodidade de sua casa por meio de dispositivos que eles já estão familiarizados, como celulares, tablets e computadores, atenuando as dificuldades de acesso em um laboratório

É fundamental que o professor estimule a autonomia dos alunos para que eles expressem os seus saberes de forma crítica, contribuindo para a sua aprendizagem no ambiente virtual, tornando mais fluida e colaborativa a informação. A internet possibilita celeridade no acesso ao conhecimento, apesar das dificuldades socioeconômicas que o sistema educacional ainda tem. No entanto, o seu acesso diversifica a forma como se aprende os conteúdos, podendo realizar inúmeras atividades em diversos tempos e espaços (Sales; Albuquerque, 2020; Nonato; Sales; Sarly, 2019; Charczuk, 2020; Cambraia, 2018).

A esse tempo prolongado de conexão pode ser atribuído atividades multimídias próprias dos ambientes virtuais, possibilitando novas experiências de aprendizagem. As atividades no ambiente virtual oportunizam mais um espaço em que os alunos poderão se comunicar, estimulando a participação de todos os envolvidos no processo de formação de competências para lidar com as TDIC (Sales; Albuquerque, 2020; Nonato; Sales; Sarly, 2019; Charczuk, 2020; Cambraia, 2018).

Diante dessas considerações iniciais apresentamos como questão central do trabalho: Quais são as possíveis contribuições das tecnologias digitais de informação e comunicação para a promoção do processo de ensino e aprendizagem do componente curricular Física no Ensino Médio? Para dar conta de responder a questão proposta, a pesquisa tem como objetivo geral analisar as potencialidades das tecnologias digitais no processo de ensino e aprendizagem do componente curricular Física no Ensino Médio, visando o desenvolvimento de oficinas com os recursos tecnológicos aplicáveis.

Sendo assim, para alcançar o objetivo geral apresentado, proponho como objetivos específicos: a) Investigar na literatura quais recursos tecnológicos estão sendo utilizados no ensino de Física; b) Identificar junto aos professores possíveis aplicações dos recursos tecnológicos nas aulas de Física; c) Produzir as oficinas com os recursos tecnológicos aplicáveis ao processo de ensino e aprendizagem de Física como produto desta pesquisa.

1.1 JUSTIFICATIVA

No período pandêmico houve relatos de professores sobre as dificuldades em lidar com as TDIC em suas práticas pedagógicas por conta da falta de habilidades com as tecnologias. Dessa forma, as oficinas vão implementar na prática docente, contribuindo com a capacitação dos professores para lidar com as TDIC, oportunizando discussões relevantes sobre a temática.

A formação continuada tem o intuito de promover competências e habilidades para lidar com as TDIC. Ela também favorece o desenvolvimento de futuras pesquisas na área educacional, pois ela oportuniza novas formas de se comunicar por meio das plataformas digitais no ambiente educacional.

De certo, esses novos modelos de aprendizagem propiciam inserção do aluno no processo da digitalização, em específico na área de Física. Tendo o propósito de propiciar aulas mais dinâmicas para os alunos, que terão a oportunidade de aliar seus conhecimentos tecnológicos com os conceitos físicos, que são importantes para sua formação. Sendo que o ambiente virtual oferece interação e rapidez na troca de informações entre os envolvidos no processo de ensino e aprendizagem (Vieira; Silva, 2020; Alves, 2020; Charczuk, 2020; Cambraia, 2018).

Os recursos digitais possibilitam celeridade para sociedade, que tem acesso com mais facilidade a informação que é disseminada em tempo real na internet. Por essa razão, se faz necessário que os professores se apropriem dos conhecimentos e recursos necessários para lidar com as tecnologias no contexto sócio-histórico que estamos vivendo, se qualificando para lidar com as TDIC (Vieira; Silva, 2020; Alves, 2020; Charczuk, 2020; Cambraia, 2018).

A formação continuada que foi desenvolvida teve o intuito de fornecer subsídios para que o professor tenha competências e habilidades em sua prática pedagógica nas plataformas digitais. Visto que, o ciberespaço permite reunir uma

infinidade de informações que são compartilhadas entre todos através da internet, proporcionando discussões relevantes para a construção do conhecimento. Desse modo, o ambiente digital fica mais dinâmico e desafiador, tanto para o professor quanto para o aluno, onde ambos precisam estar antenados na evolução tecnológica, tão presente em nosso cotidiano (Vieira; Silva, 2020; Alves, 2020; Charczuk, 2020; Cambraia, 2018). De acordo com (Lévy, 1999, p. 15).

O ciberespaço (que também chamarei de "rede") é o novo meio de comunicação que surge da interconexão mundial dos computadores. O termo especifica não apenas a infraestrutura material da comunicação digital, mas também o universo oceânico de informações que ela abriga, assim como os seres humanos que navegam e alimentam esse universo.

Nesse sentido, a formação continuada foi constituída pelas seguintes etapas: Na primeira etapa da oficina foi apresentado, e posteriormente, orientado aos participantes como dar início ao questionário online, Competência Digital para Educadores (DigCompEdu). Os dois participantes aceitaram preencher o questionário (DigCompEdu) e assinaram o Termo de Consentimento Livre Esclarecido (TCLE) que está anexado ao questionário. Após o término da primeira oficina, foi feita a análise dos resultados fornecidos pelo questionário para elaboração da segunda etapa da oficina.

Na segunda etapa da oficina, foram apresentados os resultados encontrados na base de dados *Scopus* para os docentes, como sugestões de possíveis recursos didáticos metodológicos para as aulas de Física. A atividade proposta para esse momento foi à inserção dos recursos tecnológicos que os professores utilizaram durante e após a pandemia, no mural virtual *Padlet*, de modo que essas informações foram utilizadas na elaboração do plano de aula.

Por fim, na terceira etapa ocorreu um diálogo com os participantes para discutir possíveis melhorias nos planos de aula e o que poderia ser implementado. Dessa forma, foi solicitado aos participantes a autorização da gravação da terceira etapa da oficina para reunir informações que foram analisadas posteriormente. Essa gravação de áudio e vídeo foi apenas para transcrição das falas, sendo preservado o direito de imagem e áudio dos participantes.

O plano de aula foi utilizado para levantar discussões sobre possíveis melhorias e adequações. Logo após, foi solicitado aos professores que expressassem suas impressões com relação às suas experiências na participação da

oficina por meio de um relato livre e de um questionário, que tem o intuito de coletar os dados sobre a relevância e validação do produto da pesquisa com os participantes, abordando os aspectos positivos e negativos da formação e possíveis melhorias.

1.2 BREVE RELATO SOBRE O AUTOR DA PESQUISA

Sou formado no curso de Licenciatura em Física pela Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS), onde obtive o referido título no ano de 2020. Durante o período acadêmico, dividi meu tempo entre a graduação e os estágios, buscando me aperfeiçoar e poder desenvolver novos conhecimentos para serem utilizados no ensino básico.

No decorrer de minha formação, estagiei em diversos colégios. Essa experiência de estagiar me fez perceber a falta que um laboratório de Física faz na formação dos estudantes, que tinham uma enorme dificuldade em interpretar os conceitos físicos em seu cotidiano. Contudo, eu tentava apresentar alguns experimentos de forma demonstrativa e atividades extraclasse, nas quais os alunos produziam os experimentos e apresentavam. No entanto, a grande quantidade de alunos que se tinha em sala acabava prejudicando a discussão sobre os conceitos que envolviam os experimentos.

No período que me formei, no ano de 2020, a pandemia pela Covid-19, deixou mais evidente as dificuldades que estavam ocultas na formação docente e, mais ainda, na prática pedagógica. Nesse sentido, busquei cursos e especializações voltadas para TDIC e, em 2022, iniciei o Curso de Pós-graduação em Didática, Práticas de Ensino e Tecnologias Educacionais, nível de especialização pela Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM), obtendo título de especialista em 2023.

O contexto pandêmico asseverou as dificuldades de aprendizagem dos estudantes, exigindo do professor que buscassem nas TDIC novas formas de ministrar suas aulas. Desse modo, me debrucei em artigos relacionados às TDIC e percebi que o laboratório virtual tem grandes potencialidades em implementar as aulas de Física, oportunizando aos alunos uma interação com os conceitos por meio das simulações.

Entretanto, para que as plataformas digitais cumpram o objetivo de implementar a aprendizagem dos alunos, é necessário que se tenha uma infraestrutura adequada e que o professor busque se qualificar por meio de formações continuadas para lidar com as TDIC. Sendo assim, a formação tem o intuito de oportunizar ao professor conhecimentos para lidar com as tecnologias em sua prática pedagógica.

1.3 ESTRUTURA DA PESQUISA

A pesquisa está no formato de dissertação, de acordo com o Programa de Pós-Graduação em Educação Científica, Inclusão e Diversidade (PPGECID) da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB). Logo após apresento a estrutura da pesquisa, que é composta por:

Introdução: Na Introdução faço uma contextualização e apresento aspectos gerais da problemática da pesquisa;

Capítulo 1: Neste capítulo, busquei fazer o levantamento bibliográfico de trabalhos publicados em formato eletrônico no portal de periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), tendo acesso a lista de bases *Scopus*, considerando as publicações de 2018 até 2022. O principal objetivo deste capítulo foi identificar os artigos publicados nas áreas de Ensino de Ciências e Ensino de Física, relacionados às Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC). No início das escrituras foram abordados temas relevantes a respeito dos aspectos positivos e negativos das TDIC no cenário educacional que compõem as seções “Aspectos da TDIC”, posteriormente foram analisados artigos do “Ensino de Ciências” e “Ensino de Física” que abordam o uso dessa temática. A pesquisa a respeito da área de Ensino de Ciências se deu por meio do uso das palavras-chave: *(information) AND (communication) AND (technologies) AND (science) AND (teaching)*, utilizando os filtros: Acesso aberto; Ano: 2018/2022; Tipo de documento: artigo; Língua: Inglês e português, tendo como resultado 10 (dez) artigos, sendo que 03 (três) abordavam especificamente o Ensino de Física. No levantamento bibliográfico sobre a área de Ensino de Física, utilizei as palavras chave *(information) AND (communication) AND (technologies) AND (physics) AND (teaching)*, usando os filtros: Acesso aberto; Ano: 2018/2022; Tipo de documento: artigo; Língua: Inglês e português, tendo como resultado 10 (dez) artigos.

A seleção dos artigos encontrados teve início pela verificação dos títulos; palavras-chave; leitura dos resumos e quando necessário se fazia a leitura integral do texto. Essa pesquisa teve como fundamentação teórica os estudos de Agyei; Agyei, (2021); Mrani; Hajjami; Khattabi, (2020); Ndiokubwayo; Uwamahoro; Ndayambaje, (2020); Agyei; Jita; Jita, (2019), dentre outros.

Capítulo 2: A práxis docente ao utilizar recursos tecnológicos no ambiente educacional. Este capítulo versa sobre a necessidade do professor utilizar os recursos tecnológicos com intencionalidade pedagógica em sua prática docente. Nesse sentido, ao utilizar as TDIC, o professor deve analisar e verificar se as mesmas estão adequadas ao conteúdo da disciplina de Física e ao contexto sociocultural em que o aluno está inserido, tornando a aula mais atrativa e dinâmica.

Desse modo, é necessário que o professor faça a mediação do conhecimento científico, tornando o processo formativo do aluno investigativo, crítico, reflexivo e cooperativo, visando oportunizar a autonomia do mesmo. Entretanto, é preciso estabelecer critérios e ser prudente para escolher qual recurso tecnológico pode ser implementado na prática pedagógica. Ademais, a formação continuada voltada para o uso das TDIC é indispensável para que se tenha aperfeiçoamento da prática pedagógica do professor e venha a suprir lacunas que se teve na sua formação inicial.

Capítulo 3: A Teoria do Sociointeracionismo para Educação. Este capítulo versa sobre a teoria de Lev Vygotsky, que aborda a importância das interações sociais para que os sujeitos construam uma visão globalizada do mundo, lhe permitindo compreender e decodificar novos significados que emergem no seu processo de aprendizagem. Todavia, para que ocorra essa construção de conhecimento, é necessário que as informações sejam mediadas por alguém que já passou por um processo histórico de formação, ou seja, “o mais experiente”, e apresenta uma diversidade de informações para outra pessoa “menos experiente”. Nessa perspectiva, a interação promove o desenvolvimento do conhecimento espontâneo para o científico, possibilitando que os sujeitos compreendam e construam novos saberes que serão internalizados.

Capítulo 4: Resultados. Neste capítulo trago os resultados que foram obtidos a partir da Oficina Pedagógica de Tecnologias Digitais para o Ensino de Física. A oficina foi realizada em três etapas, no formato virtual por meio de aulas síncronas e

atividades assíncronas. Cada etapa da oficina teve a duração de uma hora e trinta minutos. Sendo que, as atividades propostas foram feitas após cada oficina. Tendo o prazo de uma semana para realização das atividades.

Na primeira etapa da oficina foi apresentado a importância das competências digitais para os professores utilizarem os recursos tecnológicos com intencionalidade pedagógica em sua prática docente. Por conseguinte, foi apresentado o questionário DigCompEdu para entender o nível de proficiência digital dos professores participantes, sendo que essas informações contribuíram com a elaboração da próxima etapa da oficina.

Na segunda etapa foi apresentado os recursos tecnológicos da revisão de literatura para os professores participantes, como sugestões de possíveis recursos tecnológicos. Logo após, foi solicitado para que eles inserirem no mural virtual *Padlet* os recursos tecnológicos utilizados em sua prática docente. A apresentação desses recursos tinha o intuito de propiciar aos professores novas plataformas educacionais, que poderiam ser utilizadas de forma didática na construção do plano de aula.

Por fim, na terceira etapa os professores enviaram o plano de aula, e foram feitas as devidas observações pelo pesquisador. Nesse sentido, foram discutidas as possíveis melhorias e implementações nos planos de aula por meio do encontro formativo com cada professor. Em seguida, após as discussões sobre as possíveis melhorias, que seriam analisados e preenchidos pelos professores, foi apresentado o quadro de critérios de análise para o plano de aula.

Capítulo 5: Considerações Finais: Contribuições das Tecnologias Digitais para o Ensino de Física: Potencialidades e Desafios Emergentes. Neste capítulo faço uma recapitulação dos principais resultados obtidos no decorrer da pesquisa, destacando sua importância e relevância para o campo de estudo das TDIC no Ensino de Física. Desse modo, trago as limitações e lacunas encontradas no decorrer da pesquisa e possíveis caminhos para futuras pesquisas, juntamente com as contribuições das TDIC para prática docente, com intuito de propiciar aos professores competências e habilidades digitais para lidar com intencionalidade pedagógica com os recursos tecnológicos.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

A evolução dos instrumentos educacionais é resultado de um processo histórico, que teve início com o uso de recursos didáticos, como giz e quadro negro, dentre outros recursos, passando pela era audiovisual, até a chegada do computador ao Brasil na década de 1970, sendo usado nos núcleos de pesquisa das universidades. Esse recurso proporcionou um salto evolutivo para a educação, inovando na forma de se pesquisar, comunicar e de aprender. Sobretudo, por meio da rede mundial de internet que reúne e dissemina inúmeras informações em tempo real, passando a ser usado como incremento no processo educativo (Moreira; Costa, 2020; Souza *et al.*, 2020).

A partir dessa evolução que se deu no mundo por meio das tecnologias, o sistema educacional necessitou ser repensado, devido à influência e rápida transformação das interfaces digitais. Essa evolução, com o passar do tempo, exigiu do professor qualificação adequada para lidar com as tecnologias no âmbito educacional, possibilitando a inclusão digital dos alunos. Dessa forma, o ambiente educacional necessita de metodologias que favoreçam o ensino e aprendizagem, inserindo todos os sujeitos na cultura digital. (Souza *et al.* 2020; Vieira; Silva, 2020).

A cultura digital tem causado mudanças no comportamento de toda sociedade, levando à modernidade para todas as formas de comunicação. Desse modo, todo tipo de informação que é consumida pela sociedade está relacionada ao mundo digital, que permite experiências em tempo real. No entanto, na cultura digital é perceptível a formação de grupos que dialogam sobre temáticas distintas em um definido tempo e espaço que não é definido pelo progresso tecnológico. De acordo com Gere (2008, p. 17) “O digital não se refere apenas aos efeitos e possibilidades de uma determinada tecnologia. Ele define e engloba as formas de pensar e fazer que estão incorporadas nessa tecnologia e que tornam possível o seu desenvolvimento”.

É evidente que todos os processos que a sociedade vem passando estão relacionados de alguma forma com o digital. De modo que, a evolução das tecnologias está modificando a forma como pensamos e interagimos, nos tornando protagonistas na cultura digital. Sendo assim, é preciso novas perspectivas de relacionamento entre as comunidades que se constituem nesse mundo conectado,

pois as tecnologias estão cada vez mais integradas ao nosso cotidiano (Gere, 2008).

Ademais, a cultura digital desafia o modelo transmissivo de ensino da escola, exigindo mudanças na prática docente que precisa estar em sintonia com o digital. O processo acelerado que envolve o acesso à informação e comunicação exige da escola que ela se adeque a cultura digital, se emancipando de uma cultura de ensino transmissivo. Sendo assim, é preciso que ocorra o letramento digital dos envolvidos no processo formativo dos alunos, por meio de formações continuadas que preparem os professores para lidar com a cultura digital que está tão presente nos ambientes educacionais (Nonato; Cavalcante, 2022; Nonato; Sales; Cavalcante, 2021; Nonato; Sales, 2020).

As transformações que a cultura digital pode causar nas formas de se relacionar, tanto coletivas quanto individuais, podem impactar no papel social da escola e nos seus processos educacionais. Desse modo, é preciso que se busque novas metodologias que oportunizem autonomia e novas condições de aprendizagem para os alunos. No entanto, a formação continuada se depara com a falta de políticas públicas que oportunizem ao professor se qualificar para lidar com as diversas mudanças que ocorrem no digital (Nonato; Cavalcante, 2022; Nonato; Sales; Cavalcante, 2021; Nonato; Sales, 2020). De acordo com Nonato e Sales (2020, p. 146) “[...] uma escola que não forma para e na cultura digital não serve para sujeitos imersos nessa dinâmica cultural. Para além da instrumentalidade, a finalidade da escola e da educação escolar está implicada nesse desafio de alinhamento à cultura digital [...]”.

A escola é uma instituição cultural que forma as pessoas para sociedade, sendo indispensável que ela esteja em consonância com os movimentos culturais que ocorrem na atualidade. Ademais, com o avanço da cultura digital o professor deixou de ser protagonista do conhecimento, exigindo mudanças no seu fazer pedagógico que deve ser revisto a todo o momento. Desse modo, a aula se constitui a partir da coletividade, buscando um diálogo emancipatório entre todos os envolvidos, os tornando protagonistas do seu processo formativo. Assim, para que ocorra de fato a inserção da cultura digital por meio das TDIC nas escolas, é preciso que se tenha formação continuada que prepare o professor para fazer o uso

pedagógico e prudente das tecnologias (Nonato; Sales; Cavalcante, 2021; Nonato; Cavalcante, 2022).

A cultura digital é um movimento coletivo que exige de todos os envolvidos proatividade na transmissão da informação que ocorre em um ambiente virtual democrático de forma simultânea. O computador e outros equipamentos eletrônicos fazem o intermédio, possibilitam novas formas de interação, fomentando novas possibilidades de aprendizado que acontecem de forma coletiva, por meio das tecnologias. Para tanto, é necessário que o sistema educacional incentive os professores e alunos a utilizarem as TDIC, favorecendo a implementação e a transformação do ensino e da aprendizagem no cotidiano dos envolvidos no processo educacional (Miranda, 2021).

As TDIC necessitam que o profissional docente repense a respeito do fazer pedagógico, buscando alternativas que oportunizem reflexões e autoavaliação sobre sua prática. Sales, Moreira e Rangel (2019, p. 91) afirmam que: “Os processos de ensinar e aprender nesse contexto precisam ser dinâmicos, convergentes, abertos, flexíveis e híbridos no modo de coexistência entre o tradicional e o moderno [...]”. No entanto, é perceptível o uso instrumental e operacional nas formações de professores relacionadas às tecnologias digitais implementadas nas salas de aula. (Trindade; Moreira, 2018; Sales; Moreira; Rangel, 2019).

Para além disso, é preciso que as formações continuadas proporcionem competências e habilidades digitais para o professor lidar com as demandas da contemporaneidade. Sendo assim, quando o professor atinge o nível de proficiência digital, o seu fazer pedagógico tem significado e intencionalidade nos processos formativos. A subjetividade que se tem nas salas de aula exige do professor, a todo o momento, adaptações em sua prática pedagógica, que parte do individual para o coletivo. Essas ações tornam o ambiente educacional colaborativo, permitindo reflexões que abranjam todo o contexto formativo dos alunos de modo transversal (Trindade; Moreira, 2018; Sales; Moreira; Rangel, 2019; Trindade; Moreira; Nunes, 2019).

[...] as tecnologias digitais podem contribuir para a promoção destas competências, de carácter transversal e multidimensional, pois podemos conseguir complementar as pedagogias e metodologias já existentes com novas estratégias focadas em projetos, pesquisas ou métodos de aprendizagem adaptativos (Trindade; Moreira, 2018, p. 641).

A autonomia digital do professor se faz necessária para que se tenha integração das tecnologias com intencionalidade pedagógica. Sendo que, as tecnologias contribuem para um ambiente educacional crítico e reflexivo, promovendo a autonomia dos alunos para lidarem com as problemáticas que surgem em seu cotidiano. Visto que, as tecnologias ressignificam o ensino e aprendizagem, podendo propiciar novas experiências, tanto para o professor quanto para o aluno, que será o maior beneficiado nesse processo formativo. Para que isso ocorra, é indispensável que o professor busque uma formação docente que contemple as competências e habilidades digitais. Sendo que, o século XXI precisa de um ensino contemporâneo e emancipatório que contemplem as necessidades didático-pedagógica por meio das TDIC (Trindade; Moreira, 2018; Sales; Moreira; Rangel, 2019; Trindade; Moreira; Nunes, 2019).

Sales, Moreira e Rangel (2019) trazem a matriz de Competências Digitais que foram desenvolvidas pelo Centro de Inovação para a Educação Brasileira - CIEB (2019). A matriz do CIEB (2019) foi apresentada em três áreas, tendo como a primeira área, a pedagógica, trazendo as tecnologias como suporte para prática docente, sendo constituída por: a) prática pedagógica, b) avaliação, c) personalização, d) curadoria e criação. Fica evidente que esses quatro componentes da primeira área estão ligados ao fazer pedagógico. Nesse viés, o professor insere as tecnologias, faz o acompanhamento e fornece às orientações, adequando às tecnologias às necessidades dos alunos, buscando gerenciar o processo formativo (Sales; Moreira; Rangel, 2019; CIEB, 2019).

A segunda área do CIEB 2019 relaciona à cidadania digital com o uso consciente das tecnologias na sociedade, contemplando: a) uso responsável, b) uso seguro, c) uso crítico, d) inclusão. Para fazer a inserção das tecnologias na sala de aula é necessário que o professor tenha ética e responsabilidade, devido às diversas problemáticas que surgem no mundo digital. Essa medida propicia aos alunos o uso crítico e seguro das tecnologias, promovendo uma inclusão educacional reflexiva (Sales; Moreira; Rangel, 2019; CIEB, 2019).

A terceira área do CIEB 2019, apresenta o desenvolvimento profissional por meio do desenvolvimento das competências do professor para utilizar as tecnologias, contemplando: a) autodesenvolvimento, b) autoavaliação, c) compartilhamento, d) comunicação. Desse modo, para lidar com as TDIC é

necessário que se tenha formação continuada que promova competências e habilidades para que o professor avalie sua prática docente de forma crítica e reflexiva. Desta maneira, se faz necessário compartilhar o conhecimento entre seus pares para que se estabeleça uma comunicação ativa no ambiente educacional. Todavia, a matriz de Competências Digitais do CIEB pode sofrer alterações para se adequar ao ambiente heterogêneo que se tem na escola (Sales; Moreira; Rangel, 2019; CIEB, 2019).

As TDIC, já fazem parte do cotidiano da sociedade, alterando sua dinâmica na forma de se comunicar e buscar a informação no mundo digital. Sendo que, ela proporciona fluidez nas relações das pessoas no ciberespaço, onde as informações são compartilhadas em tempo real pelos nativos da rede de computadores. Toda essa potencialidade que as TDIC nos proporciona pode ser utilizada como estratégia que favoreça a aprendizagem dos alunos. Nesse sentido, auxilia positivamente na prática do professor que precisa se adequar com as constantes mudanças que ocorrem no mundo digital (Cani *et al.*, 2020; Cambraia, 2018).

As TDIC podem auxiliar o professor nas atividades práticas, fazendo com que a aula se torne muito mais interessante e atrativa para o público jovem. Sendo que, esse público já está imerso na cultura digital, que necessita de habilidades e competências para lidar com as TDIC nas comunidades virtuais. Entretanto, inúmeros são os desafios para implementar a cultura digital, pois o professor e o aluno precisam estar em sintonia com o conteúdo para que se tenha fluidez no ensino e na aprendizagem, havendo uma construção coletiva de novos saberes (Cani *et al.*, 2020; Cambraia, 2018).

A implementação dessa perspectiva de ensino possibilita a implementação na forma de adquirir o conhecimento, permite que o aluno se desafie na busca por sua autonomia na aprendizagem. Desse modo, isso acontece tanto no ambiente físico da escola quanto no virtual, e ajuda o aluno a refletir criticamente sobre o que se aprende, buscando problematizar os conteúdos abordados pelo professor. Essa “tempestade” de informação que o mundo digital nos proporciona, faz com que estejamos mais “anteados” em metodologias que venham incrementar na prática do professor e no letramento digital do aluno (Cambraia, 2018). De acordo com Cani (*et al.*, 2020, p. 34),

Reconhecemos a necessidade nos tempos atuais de trazer as TDIC e suas interfaces para contribuir com a prática docente com uma gama de possibilidades de interação síncrona e assíncrona entre professor e aluno, para impulsionar o processo de ensino-aprendizagem [...].

Para que se tenha o máximo de aproveitamento das TDIC é necessário que os professores tenham competências e habilidades para adquirir autonomia no seu processo de aprendizagem. De modo que, ele faça inter-relação das atividades que desempenha por meio das TDIC em sala de aula, adequando-as às necessidades dos alunos (Trindade; Santo, 2021). De acordo com Cani (2020, p. 405),

[...] observa a importância do domínio de competências essenciais para o trabalho com o digital, não apenas as operacionais, mas, principalmente, o desenvolvimento do conhecimento, análise do conteúdo informativo, pesquisas na internet e navegação em hipertexto.

As TDIC oportunizaram à sociedade mudar a sua relação com o mundo, tornando muito mais dinâmico e fluido o acesso à informação, que chega com mais facilidade e rapidez ao destinatário. Ademais, as plataformas digitais têm como protagonistas as crianças e os adolescentes que dominam com muita facilidade os diversos aparelhos. Sendo que, os jovens utilizam as tecnologias com mais domínio que os adultos (Souza *et al.*, 2020; Cambraia, 2018).

O uso da mídia está cada vez mais presente na sala de aula, através de aparelhos eletrônicos, tais como: o celular, o *tablet*, o *notebook*, entre outros. São instrumentos de muita utilidade no cotidiano, e necessários para obter informações, socializar e construir conhecimentos (Souza *et al.*, 2020 p. 01).

Essa dinâmica de acesso à informação precisa de um olhar crítico e reflexivo para as tecnologias, podendo ser aprofundado na perspectiva educacional a fim de tornar esse público mais prudente no que tange ao uso das tecnologias. É notável que as TDIC, tornam tanto professor quanto aluno protagonista na busca pelo conhecimento, favorecendo o ensino e aprendizagem que partem do coletivo para o individual. De modo que, cada aluno terá autonomia na construção do seu conhecimento, que ocorre na escola ou em sua residência ou em qualquer outro lugar que possa propagar o conhecimento e a informação (Souza *et al.*, 2020; Cambraia, 2018).

O uso dos recursos tecnológicos possibilita aos envolvidos no processo de ensino e aprendizagem a interatividade na troca de saberes inerentes ao

desenvolvimento formativo dos alunos. Em todo esse processo, o professor se torna o mediador, utilizando suas competências digitais para orientar os alunos nos ambientes virtuais. É necessário o professor direcionar os alunos para fazer uso consciente das tecnologias, potencializando sua busca por informações de forma crítica, autônoma e colaborativa no mundo virtual (Souza *et al.*, 2020; Cambraia, 2018).

No ano de 2020, devido à pandemia da Covid-19, se teve a urgência de fazer o uso das TDIC, pois a sociedade precisou se isolar em suas residências, o que alterou repentinamente às nossas rotinas, nos colocando em *Home Office*, nos obrigando a conciliar trabalho, estudo e vida pessoal dentro de casa. Assim, esse momento peculiar nos fez ter um olhar mais direcionado para as TDIC, sendo que elas já faziam parte do nosso dia-a-dia, porém não dávamos a devida atenção, e no início da pandemia houve à urgência de se comunicar e buscar a informação por meio das tecnologias (Moreira; Costa, 2020).

Essa adaptação do ensino presencial para o remoto deixou evidente a fragilidade socioeconômica, além dos pontos citados anteriormente, fazendo-se necessário uma formação continuada voltada para as TDIC. De modo que, venha a oportunizar competências digitais, tanto para o professor, que terá segurança em sua prática pedagógica, quanto para o aluno, que será o beneficiado com uma aula muito mais rica em recursos didáticos e tecnológicos. Porém, é necessário respeitar todo esse processo evolutivo, neste novo ambiente tecnológico, que envolve o professor e o aluno no mundo virtual, desenvolvendo ensino e aprendizagem de forma crítica, reflexiva e autônoma no ambiente digital (Moreira; Costa, 2020; Vieira; Silva, 2020; Santo *et al.*, 2019).

A necessidade das pessoas em se adaptar ao mundo digital nos fez perceber o quanto é importante o uso das TDIC em diversas áreas do conhecimento, em especial na educação, que precisou se adaptar de forma abrupta. Escolas, professores e alunos sofreram com toda essa mudança do ensino presencial para o ensino remoto, porque toda a dinâmica escolar foi modificada. Essa adaptação fez com que as pessoas ficassem mais conectadas com as diversas plataformas de comunicação que surgiram, além das que já se tinha conhecimento. Além do mais, aumentou a celeridade no compartilhamento das informações, que eram constantes e necessárias para se ter a informação em tempo real (Moreira; Costa, 2020).

O ambiente de ensino do professor modificou-se radicalmente do presencial para o virtual, ele precisou fazer uso massivo das TDIC nos ciberespaços, alterando sua metodologia de ensino, para se ter novas possibilidades de interações com os alunos nos ambientes virtuais. Em vista disso, foi preciso construir em conjunto saberes necessários para que se tenha uma visão ampla e crítica do mundo virtual, apesar da resistência de alguns, o que já se esperava, devido ao fato de ser algo novo para se aprender. Outrossim, os ciberespaços se atualizam constantemente favorecendo uma dinâmica social de comunicação e nas práticas pedagógicas do professor, que precisa ter competências digitais adequadas para lidar com as tecnologias (Moreira; Costa, 2020; Vieira; Silva, 2020).

Ademais, é necessário que o professor adapte sua metodologia de ensino para lidar com os ambientes virtuais, implementando os recursos tecnológicos em sua prática pedagógica. Para que essa adaptação ocorra, os envolvidos no processo formativo precisam buscar uma formação continuada a fim de oportunizar um letramento digital. Contudo, essas mudanças repentinas causam medo e incerteza devido às diversas problemáticas que circundam o ensino mediante o uso das metodologias digitais. Além do mais, as escolas precisam de infraestrutura adequada para propiciar a todos os envolvidos no processo de ensino e aprendizagem experiências significativas (Vieira; Silva, 2020; Moreira; Costa, 2020).

Vale ressaltar que, a questão vai além da compreensão dos professores em relação às TDIC, temos que considerar a falta de infraestrutura dos colégios para proporcionar acesso à internet de qualidade e de equipamentos que propiciem o uso adequado das TDIC. Ainda nesse contexto, outro fator que assevera esse quadro é a falta de acesso à internet de qualidade nas residências dos alunos para desenvolver as atividades, o que só aumenta e reforça os abismos existentes na sociedade. Dessa forma, o aluno fica desatualizado desse mundo que envolve as tecnologias educacionais. De acordo com Nascimento (*et al.*, 2020, p. 11),

A Bahia é o estado com maior número absoluto de estudantes sem acesso à internet em banda larga ou 3G/4G, seguido por um estado da região Norte (Pará) e outros dois da região Nordeste (Maranhão e Ceará), antes de aparecerem São Paulo e Minas Gerais – os dois estados mais populosos do país surgem, respectivamente, em quinto e em sextos lugares nesse quesito.

É preciso que se tenham políticas públicas mais efetivas para amenizar esse distanciamento que as escolas públicas têm em relação às TDIC. Sendo que, boa parte dos estudantes que não tem acesso à internet de qualidade está nas periferias das grandes cidades e nas zonas rurais, que são esquecidas pelo poder público. Nesse sentido, é fundamental reduzir as desigualdades socioeconômicas para que os alunos possam ter uma formação que contemple as necessidades da contemporaneidade. Outro ponto importante é a dificuldade dos professores em lidar com as tecnologias de forma didática, sendo muito necessária que haja uma formação continuada que repense e adeque as tecnologias ao cotidiano escolar do aluno (Nascimento *et al.*, 2020).

A implementação das TDIC no ensino se faz necessário devido ao processo de globalização, onde a escola tem o papel fundamental na formação social, cultural e política do aluno. Sendo que, ele deve estar inserido no mundo tecnológico para ter acesso às informações com criticidade, o tornando autônomo. E para o professor fazer essa mediação é indispensável se qualificar, obtendo competências digitais para educar e motivar os alunos por meio de uma formação integrada com as tecnologias (Moreira; Costa, 2020; Vieira; Silva, 2020; Alves, 2020).

Por outro lado, é necessário que o professor não tenha uma visão equivocada das TDIC, usando-as de forma instrumental, fazendo dos ambientes virtuais um depósito de conteúdo, pois essa prática reduz as potencialidades delas, transforma o ambiente virtual em uma sala de aula tradicional que leva conteúdos descontextualizados da realidade do aluno. Desse modo, os tornam receptores de conteúdo, que não são nada atrativos, ignorando toda a potencialidade que as tecnologias educacionais possuem.

As TDIC exigem, do professor e do aluno, fluência digital para compreender e tornar acessível os processos que perpassam as diversas situações que ocorrem ao utilizar as tecnologias. Nesse sentido, é preciso que se tenha clareza e familiaridade para fazer as adaptações necessárias no cenário que estão inseridas as tecnologias e implementá-las em circunstâncias adequadas. Sobre essa ótica, é fundamental uma ação reflexiva dialógica e crítica do contexto que envolve o processo de ensino e aprendizagem, de modo que venha a tornar o aluno protagonista no seu processo formativo, fazendo do ciberespaço um ambiente rico em discussões, interações e trocas de saberes e propiciando inovação no campo educacional (Alves, 2020;

Cambraia, 2018; Cani, 2020; Santo; Trindade; Reis, 2022; Trindade; Moreira; Nunes, 2019). De acordo com Trindade e Santo (2021, p. 103),

Desta forma, não se trata de mera transposição didática das metodologias utilizadas na modalidade presencial para o ensino online, mas do desenvolvimento de competências docentes que os habilitem a utilizar as tecnologias digitais na promoção da emancipação dos estudantes, isto é, proporcionando um sentimento de pertencimento dos alunos e desejo de participação na construção do conhecimento, contribuindo para uma ação efetiva tanto na comunidade acadêmica quanto no mundo do trabalho.

A vulnerabilidade socioeconômica é um dos entraves em que o uso das TDIC pelos alunos se depara, gerando dificuldades no caminho formativo deles, isso devido às precárias condições do ambiente educacional, como, por exemplo, a dificuldade de acesso à internet e a insuficiência de tecnologias, que impedem para uma aprendizagem que esteja relacionada com a realidade do aluno. Essas problemáticas fazem com que eles se sintam desmotivados para estudar e querer adentrar no mundo da cultura digital (Vieira; Silva, 2020; Cambraia, 2018).

A inclusão desses alunos é de suma importância para que se democratize o acesso às tecnologias educacionais, de forma que venha a possibilitar experiências inovadoras para esse público, que é esquecido pelos governantes. É imprescindível que se elabore e coloque em prática políticas públicas mais robustas para contemplar os desfavorecidos, garantindo equidade no acesso à informação (Vieira; Silva, 2020; Cambraia, 2018).

Apesar de todo o avanço tecnológico que presenciamos no decorrer do século XXI, muitas pessoas ainda passam pela exclusão digital, o que nos leva a refletir sobre a urgência em possibilitar o acesso dos menos favorecidos às TDIC. Para além, a precariedade que se presencia nas instituições públicas educacionais relacionadas à inclusão digital é “gritante”, pois o poder público “fecha os olhos”, para esse setor tão carente e necessitado de políticas de inclusão e de equidade, onde o nível de proficiência digital é quase que desconhecido pelos estudantes (Martins, 2020). Para Trindade e Santo (2021, p. 101),

Deveras, o ciberespaço com o seu ecossistema de cenários e ambientes virtuais de aprendizagem tem possibilitado a continuidade de estudos, não obstante a falta de acesso à rede de internet ou seu uso tão somente por celular nos extratos da população de baixa renda, cujas tímidas políticas públicas de inclusão digital necessitam de aperfeiçoamento para se evitar a ampliação do vergonhoso fosso da desigualdade social, especialmente nos países pobres e em desenvolvimento.

A busca por uma aprendizagem interativa necessita de ambientes virtuais que oportunizem a colaboração e a troca de experiências de forma crítica para definir o que realmente é útil na internet. Sendo que, ela oferece muitos caminhos que possam desvencilhar do processo formativo, por isso é importante se ter criticidade no ambiente virtual. Também, é importante que o professor prepare o aluno de forma integral para lidar com as TDIC no ambiente educacional. Essa medida possibilita usar e expandir esses conhecimentos para sua vida, tanto pessoal quanto profissional, independente do caminho que seguir, oportunizando um letramento digital que pode ser usado em seu cotidiano (Cani *et al.*, 2022; Cani, 2020).

2.1 O EMPREGO DOS RECURSOS TECNOLÓGICOS NO ENSINO DE CIÊNCIAS

Apesar de todas as dificuldades que se enfrentam para proporcionar um ensino que alcance as classes menos favorecidas, existem recursos que somam e possibilitam uma prática docente de qualidade. Os autores que são citados em seguida buscaram alternativas que possam proporcionar equidade no ensino, mesmo tendo vários obstáculos no caminho formativo.

Os artigos de Muhaimin (*et al.*, 2021), Habibi (*et al.*, 2022) e Aktaş e Özmen (2020) abordam sobre o modelo chamado de *Technology Pedagogy and Content Knowledge* (TPACK), com tradução livre para o português: Conhecimento Tecnológico e Pedagógico do Conteúdo. O TPACK auxilia na compreensão das habilidades necessárias e na definição de percepções que o professor precisa ter para fazer uso adequado das tecnologias educacionais no ensino de ciências, de maneira relevante por meio de sua prática docente.

Entretanto, para que o TPACK funcione é necessário que o professor relacione o conteúdo com a tecnologia e com a sua prática pedagógica. Desse modo, busque integrar toda a metodologia de ensino, oportunizando ao aluno uma aprendizagem que traga mudanças a sua realidade educacional. Em Aktaş e Özmen (2020), além de usar o TPACK para mediar à prática pedagógica, também recorreu aos recursos do simulador *Physics Education Technology Project* (PHET), que, além de ser interativo, é gratuito e possibilita aos alunos acesso a experimentos virtuais que podem interagir nas aulas, modificando suas variáveis. Habibi (*et al.*, 2022)

também implementou a simulação computacional nas aulas de ciências devido ao seu potencial em tornar dinâmico o ambiente educacional.

A necessidade de se buscar alternativas que venham a dinamizar o ensino de ciências fez com que os autores como Mohafa, Qhobela e George (2022) pesquisassem soluções que amenizassem os desafios encontrados em um laboratório de química, como, por exemplo, manutenção, altos preços de equipamentos e falta de recursos didáticos pedagógicos, que vão surgindo de acordo à realidade de cada ambiente escolar.

A forma encontrada para atenuar essas dificuldades, por Mohafa, Qhobela e George (2022), foi a utilização do simulador PHET por ser interativo e de baixo custo. Esse recurso foi usado para o ensino de estequiometria, onde demonstrou a sua potencialidade para utilização no ensino de ciências, oportunizando aos alunos aulas muito mais atrativas.

Putra, Akrim e Dalle (2020) implementaram no ensino de biologia o uso de softwares que simulam e analisam por diversas vezes os procedimentos nos computadores, amparados nas TDIC, assim, contribuindo com a compreensão de assuntos complexos. Essas tecnologias proporcionam cooperação entre os laboratórios de pesquisa, dando celeridade à informação e aprimoramento das habilidades dos alunos, tornando o simulador um instrumento viável para o ensino e aprendizagem (Stojanovska; Petrusovski; Mijić, 2020).

Sasota (*et al.*, 2021) abordou o modelo de avaliação de variáveis internas e externas conhecido como *Will-skill-tool* (WST), que significa em tradução livre: ferramenta-vontade-habilidade. O WST foi escolhido por ser econômico e por abranger diversos aspectos do ensino, integrando as TDIC no ambiente educacional. Também foram abordados outros modelos educacionais, porém o que eles optaram em usar foi WST.

Portanto, é perceptível que há a preocupação por parte dos autores com a prática docente, quais buscaram pesquisar novas alternativas que pudessem suprir as necessidades que surgem no ensino. Assim sendo, contribuindo, como resultado, para o preenchimento de lacunas na formação docente.

2.2 ENSINO DE FÍSICA MEDIADO PELO USO DAS TDIC

As TDIC no Ensino de Ciências ainda são pouco utilizadas. No entanto, nas últimas décadas, elas vêm conquistando seu espaço nas salas de aulas. Durante o período pandêmico, as TDIC se destacaram por proporcionar interações e fornecer inúmeros recursos tecnológicos. Nesse sentido, possibilitaram que o professor conseguisse mediar o ensino por meio dos ambientes digitais, assim, proporcionando a utilização de novas metodologias de ensino no *Home Office*, que é uma forma na qual o professor pode lecionar à distância, integrando seu local de trabalho a sua casa (Sánchez; López; Sánchez, 2022; Kharki; Berrada; Burgos, 2021; Mrani; Hajjami; Khattabi, 2020).

Entretanto, a dificuldade em lidar com o mundo digital ainda persiste no cenário educacional, onde o professor precisa se adequar a estas inovações que as TDIC proporcionam. Sendo que, ele precisa se aperfeiçoar e buscar metodologias que oportunizem um letramento digital, e, também, venha a estimular e produzir novas competências e habilidades, que serão utilizadas nas suas intervenções pedagógicas (Sánchez; López; Sánchez, 2022; Kharki; Berrada; Burgos, 2021; Mrani; Hajjami; Khattabi, 2020).

Quando as TDIC são utilizadas com intencionalidade pedagógica pelo professor, elas possibilitam acessibilidade ao conhecimento de forma fluida e dinâmica, possibilitando aos alunos interações e flexibilidade na forma de se pesquisar e obter o conhecimento. Nesse viés, promove autonomia nas diversas disciplinas que envolvem o contexto escolar, em especial na disciplina de Física (Sánchez; López; Sánchez, 2022; Agyei; Agyei, 2021).

Nada obstante, na disciplina de Física os alunos têm mais dificuldades em assimilar a parte conceitual e a aplicação. Assim, exige-se do aluno um esforço muito maior para conseguir aprender o conteúdo lecionado pelo professor. As TDIC podem propiciar tanto para o professor quanto para o aluno mais interatividade e leveza na aula, ajudando a relacionar os conceitos com os experimentos. Dessa maneira, torna o ambiente educacional mais dinâmico e prazeroso, fazendo com que o aluno seja mais ativo e participativo (Sánchez; López; Sánchez, 2022; Agyei; Agyei, 2021).

Com as TDIC, a implementação dos laboratórios virtuais se tornou um aliado na aprendizagem dos alunos, proporcionando percepções sobre os conceitos de Física e relacionando interativamente o cotidiano do aluno por meio das simulações.

Nesse caso, tornou a aprendizagem significativa, pois o aluno pôde participar de forma ativa e crítica nos ambientes virtuais. Sobretudo, tem-se a oportunidade de aliar a teoria com a prática do simulador, fornecendo habilidades para utilizar o laboratório virtual (Hamamous; Benjelloun, 2022; Kharki; Berrada; Burgos, 2021; Mrani; Hajjami; Khattabi, 2020; Yusuf; Widyaningsih, 2020; Agyei; Jita; Jita, 2019).

A prática do laboratório virtual é necessária para que o aluno reflita sobre os problemas que foram propostos pelo professor e, assim, interprete as variáveis de forma crítica. Além disso, o aluno tem a possibilidade de analisar o contexto que ocorreu o experimento, tendo a percepção sobre como lidar e resolver os problemas, estimulando sua autonomia e suas habilidades cognitivas (Hamamous; Benjelloun, 2022; Kharki; Berrada; Burgos, 2021; Mrani; Hajjami; Khattabi, 2020; Yusuf; Widyaningsih, 2020; Agyei; Jita; Jita, 2019).

O laboratório virtual possibilita aos alunos competências para se tornarem investigadores científicos promovendo uma aprendizagem compartilhada entre os colegas, de modo a aumentar a interação, motivação e autonomia, devido à forma eclética que os simuladores podem ser usados nas aulas de Física. Sendo que, com as orientações do professor para utilizar o simulador, o aluno adquirirá habilidades que favoreçam sua aprendizagem conceitual.

O simulador oferece várias possibilidades de aprendizagem que podem ser implementadas nas aulas teóricas de Física, tornando-as muito mais atrativas. Resumidamente, o aluno pode aprender brincando, pois o laboratório virtual oferece novos horizontes de aprendizagem que não serão vistas em um laboratório tradicional. Por exemplo, no laboratório tradicional não poder fazer o experimento mais de uma vez, devido ao tempo de montar os equipamentos e a quantidade reduzida de alunos no laboratório, dentre outras dificuldades. Já no virtual pode ser feito inúmeras vezes sem ter medo de errar, oferecendo confiança para o aluno e interação entre os colegas (Hamamous; Benjelloun, 2022; Agyei; Agyei, 2021; Mrani; Hajjami; Khattabi, 2020; Yusuf; Widyaningsih, 2020; Agyei; Jita; Jita, 2019).

Ademais, o simulador é um recurso sustentável por fazer uso das TDIC, tornando-as eficazes para o ensino de Física, fornecendo inovação e fluidez, além de experiências em que os alunos dificilmente teriam em um laboratório tradicional devido a todas as dificuldades em mantê-lo. Posto isto, o laboratório virtual necessita apenas de um dispositivo eletrônico para ser utilizado, oportunizando um ensino

sustentável que faz uso de recursos tecnológicos. Em vista disso, possibilita ao aluno uma visão científica por meio das práticas feitas no simulador, tornando-o um instrumento necessário nas aulas de Física (Kharki; Berrada; Burgos, 2021). De acordo com Kharki; Berrada e Burgos (2021, p. 4), “a tecnologia educacional e a aprendizagem online tornaram-se os pilares da educação do século XXI e muito particularmente para garantir a educação para a sustentabilidade”.

É perceptível no Quadro 1 que o simulador Physics Education Technology Project (PHET) se destacou diante dos outros recursos tecnológicos. No entanto o PHET pode ser aliado com os outros recursos, potencializando a sua implementação nas aulas de Física.

Quadro 1 - Recursos tecnológicos utilizados no Ensino de Física

Autores	Recursos tecnológicos
Yusuf; Widyaningsih, 2020.	Google Classroom
Kharki; Berrada; Burgos, 2021.	Laboratório virtual Experes
Sánchez; López; Sánchez, 2022.	WebQuest; Zoom; Podcasts; Aplicativo Qualtrics.
Jalal et al, 2019.	Vídeo game educacional circuit warz
Hamamous; Benjelloun, 2022.	Simulador crocodilo Física
Laherto; Laherto, 2018. Peres et al, 2020.	Vídeos de curta duração
Agyei; Agyei, 2021; Mrani; Hajjami; Khattabi, 2020; Ndiokubwayo; Uwamahoro; Ndayambaje, 2020; Agyei; Jita; Jita, 2019.	Simulador Physics Education Technology Project (PHET)

Fonte: Elaborada pelo autor (2023).

De acordo com os artigos de Sánchez, López e Sánchez (2022), Kharki, Berrada e Burgos (2021) e Yusuf e Widyaningsih (2020), percebeu-se uma enorme variedade de plataformas virtuais que podem ser usadas para aplicar as simulações por meio do laboratório virtual *E-Learning*, que pode ser usado em diversos aplicativos.

Yusuf e Widyaningsih (2020) fizeram uso do *Google Classroom*, que possibilita discussões em tempo real, o que oportuniza uma aprendizagem significativa e proporciona uma enorme diversidade de recursos tecnológicos. No entanto, elas precisam de modelos para se tornarem eficazes, como, por exemplo, o modelo construtivista *E-learning*, que engloba tarefas que engajam o aluno na

utilização das Tecnologias Educacionais em conjunto com o Modelo Pedagógico (TPACK).

Esse modelo pedagógico contribui para que o professor pense e repense sua prática de ensino, adequando sempre que for necessário. Sendo que, ele fornece caminhos para refletir sobre sua atuação por meio das tecnologias digitais, considerando as TDIC uma metodologia que proporciona uma aprendizagem significativa (Lisene; Jita, 2018; Agyei; Jita; Jita, 2019).

Kharki, Berrada e Burgos (2021) trouxeram como alternativa o laboratório virtual *Experes*, que usa a linguagem de programação *JavaScript*, empregada na plataforma *Moodle*. Esse recurso se deu por meio de um *software* que tem o código aberto. Criado especificamente para simulações simplificadas, ele oferece milhares de simulações que podem ser modificadas para se adequar aos alunos. Todos esses Recursos Educacionais Abertos (REAs) possibilitam oportunidades de fazer uso das metodologias ativas nos laboratórios virtuais, apresentando uma enorme potencialidade para proporcionar uma educação científica mais dinâmica (Kharki; Berrada; Burgos, 2021).

Além de usar os laboratórios virtuais, é necessário se apropriar de outros recursos digitais como o *WebQuest*, que foi utilizado pelos autores Sánchez, López e Sánchez (2022). O *WebQuest* foi empregado para dar instruções para os alunos em atividades que precisam de um tempo maior, assim como diversas outras recursos, como o *Zoom* e *podcasts*, que foram usadas no aplicativo *Qualtrics*, lhes fornecendo roteiros das atividades (Sánchez; López; Sánchez, 2022).

Zhiyenbayeva (*et al.*, 2021) afirma que a educação personalizada também é algo para se alcançar por meio de um ensino autônomo e interdisciplinar, para atingir os objetivos educacionais, favorecendo individualmente as potencialidades de cada aluno em uma plataforma de *Leaming*. Jalal (*et al.*, 2019) implementou as metodologias ativas nos jogos educacionais por meio de simulações usando vídeo game educacional *Circuit Warz*, possibilitando aos alunos desenvolver competências científicas de forma divertida. Hamamous e Benjelloun (2022) utilizou simulador Crocodilo Física, devido a sua eficácia para fazer as simulações, classificando-as em: Físicas, que se dá no simulador por meio de aparelhos; simulações repetitivas, alterando os parâmetros; simulações de procedimento, que dão um roteiro que é separado por conteúdo.

Laherto e Laherto (2018) atuaram no ensino fundamental, utilizando como metodologia vídeos de curta duração, com instruções para os alunos elaborarem os experimentos. Essa atividade teve como requisito para os alunos a elaboração do experimento, filmagem, explicações e, posteriormente, apresentação, de acordo com que foi solicitado pelos professores. Peres (*et al.*, 2020) também utilizou essa metodologia para alunos de outros níveis de ensino por meio de vídeos, estimulando a aprendizagem para o Ensino de Física Moderna e Contemporânea (FMC). Vale ressaltar que os vídeos têm grande facilidade de se compartilhar, produzir e disseminar conceitos científicos.

Desenvolvido em 2002 pela Universidade do Colorado Boulder, o *Physics Education Technology Project* (PHET) é um simulador muito utilizado nas disciplinas de ciências. Esse simulador, além de oferecer interatividade, é gratuito e não precisa ser instalado nos equipamentos eletrônicos, sendo muito usado nas aulas de Física. Nesse sentido, ele propicia aos alunos uma aprendizagem ativa e dinâmica dos conceitos que abrangem a disciplina, podendo ser aplicado nas aulas práticas do laboratório virtual, oportunizando aos alunos inúmeras simulações que podem ser observadas em seu cotidiano.

Os recursos educacionais que abrangem o simulador podem vir a melhorar o desempenho e a motivação dos alunos por meio de diversas atividades que auxiliam na resolução dos problemas de Física que tem na plataforma. De modo que, venham a possibilitar reflexões construtivas sobre os assuntos que são demonstrados no simulador PHET (Agyei; Agyei, 2021; Mrani; Hajjami; Khattabi, 2020; Ndiokubwayo; Uwamahoro; Ndayambaje, 2020; Agyei; Jita; Jita, 2019).

Além do mais, o PHET oferece ao professor uma diversidade de simulações que podem ser utilizadas pedagogicamente em sua prática docente, oportunizando aos alunos uma forma mais fluida de lidar com os conceitos de Física. Esse recurso tecnológico pode ser usado tanto na sala de aula quanto na comodidade das casas dos alunos, pois o simulador pode ser acessado em qualquer lugar. Por conseguinte, ele possibilita discussões e reflexões interativamente por meio das simulações. Sendo que, esse recurso também propicia que os alunos estudem de forma cooperativa, desenvolvendo competências necessárias para compreender os conceitos de Física (Agyei; Agyei, 2021; Mrani; Hajjami; Khattabi, 2020; Ndiokubwayo; Uwamahoro; Ndayambaje, 2020; Agyei; Jita; Jita, 2019).

Conforme exposto nos tópicos que abordam as temáticas do “Ensino de Ciências” e “Ensino de Física”, os autores dos estudos analisados buscaram, em sua prática pedagógica, interfaces digitais para implementarem em suas aulas, demonstrando a importância das TDIC como elemento de grande potencial para ser utilizado no ensino e aprendizagem, enriquecendo o ambiente educacional de forma crítica e reflexiva. Dessa forma, os recursos tecnológicos apresentados podem ser muito úteis na prática docente. Visto que, as TDIC podem propiciar um ensino e aprendizagem mais interativo no ambiente educacional.

Nesse sentido, as TDIC oportunizam ao professor diversas formas de abordagens em sua prática pedagógica, que são necessárias para um ensino contemporâneo, além de oferecer flexibilidade para ser utilizada em diversos tempos e espaços. Dessa forma, fica evidente a preocupação em se adquirir competências e habilidades para os professores utilizarem as tecnologias de forma pedagógica. Sendo que, elas estão evoluindo a todo o momento, requerendo do professor formações que contemplem o mundo digital.

Nesse viés, no próximo capítulo apresento os recursos tecnológicos que estão sendo utilizados na prática docente das escolas brasileiras e como os professores podem articular esses recursos em seu fazer pedagógico. Ademais, o produto educacional tem como base os recursos tecnológicos apresentados nos estudos desses autores, para direcionar quais estão sendo mais utilizadas nas práticas educacionais do componente curricular Física.

2.3 A PRÁXIS DOCENTE AO UTILIZAR RECURSOS TECNOLÓGICOS NO AMBIENTE EDUCACIONAL

A prática docente do professor de Física precisa incorporar metodologias de ensino que estejam alinhadas com a contemporaneidade. Ademais, não se cabe mais nos ambientes educacionais um ensino transmissivo e sistemático que valoriza a aprendizagem passiva do aluno. Desse modo, é necessário que o professor vá além e busque implementar em sua prática um ensino que proporcione ao aluno uma abordagem metodológica que o conduza a investigação e a exploração crítica e reflexiva de novos conhecimentos (Moro; Dullius, 2020; França *et al.*, 2020).

Todavia, o professor se depara com inúmeras problemáticas nas instituições que lecionam, que podem ser de ordem estrutural, financeira ou de recursos humanos, dentre outras. Mesmo diante destas limitações, é preciso que os envolvidos no processo educacional busquem meios para oportunizar aos alunos uma formação cidadã, que contemplem as necessidades de um ensino contemporâneo. Além do mais, é fundamental que os professores das disciplinas que compõem o currículo educacional, em especial a disciplina Física, busquem novas práticas de ensino que proporcionem ao aluno uma visão crítica de mundo (Moro; Dullius, 2020).

As múltiplas maneiras de aumentar os níveis de atenção dos alunos são fazê-los concentrar e isto é um desafio que os educadores, principalmente das escolas públicas, têm enfrentado todos os dias. Deve-se, também, levar em consideração a grande variedade de recursos didáticos, métodos de ensino e tecnologias para a educação que existem atualmente à disposição dos docentes (Vilela, 2018, p. 03).

Nesse sentido, quando o professor relaciona recursos tecnológicos com sua prática docente com intencionalidade pedagógica sua aula fica muito mais atrativa e dinâmica. Nas disciplinas de ciências da natureza, em especial na disciplina de Física, se tem um alto índice de repetência e evasão escolar devido à dificuldade dos alunos interpretarem os conceitos físicos. Nesse contexto, o professor pode usar, de forma estratégica, nas aulas de Física os recursos digitais, os implementando em sua prática pedagógica. Desta forma, é indispensável que o professor assuma uma posição de mediador no processo formativo dos alunos, os tornando protagonistas na construção do seu próprio conhecimento (Moro; Dullius, 2020; Silva *et al.*, 2020; Vilela, 2018).

Atualmente, estamos imersos num mundo de tecnologias, descobertas científicas que cada vez mais chama a atenção dos estudantes. Geralmente, quando eles chegam na sala de aula, muitos já têm em mente algumas indagações sobre os novos fatos científicos que surgiram, porém, normalmente o professor não dá espaço para que haja essa discussão e resume suas aulas nos livros e no quadro, sem levar em consideração o debate de como a Física auxilia nesses acontecimentos (Silva *et al.*, 2020, p. 345).

Ademais, é primordial proporcionar aos alunos uma aprendizagem investigativa e questionadora, oportunizando autonomia ao mesmo. E, nesse processo, o professor faz a mediação do conhecimento científico quando houver

uma falta de consenso entre os alunos. A criticidade dos alunos deve ser incentivada a todo o momento pelo professor, para que ocorra reflexões sobre o seu processo formativo e quais ações podem ser implementadas em sua rotina escolar (Moro; Dullius, 2020; Silva *et al.*, 2020).

Contudo, na formação docente ainda se tem diversas lacunas na prática pedagógica, que precisam ser supridas por meio de uma formação continuada. Sendo que, é na formação continuada que se compartilham experiências com intuito de buscar soluções para as demandas educacionais com mais assertividade. As concepções que são abordadas em uma formação continuada buscam romper com os paradigmas que estão inseridos na formação docente, em especial na Física, que é vista como a disciplina que reproduz fórmulas e equações matemáticas (Moro; Dullius, 2020; Silva *et al.*, 2020).

Nesse sentido, se faz necessário que o professor busque associar sua prática pedagógica à realidade sociocultural do aluno. Sendo que esta realidade está diretamente ligada às Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC). A globalização permitiu e facilitou o acesso à informação de forma mais rápida e dinâmica pela sociedade. Desse modo, a escola precisa acompanhar essas mudanças que ocorrem no perfil dos novos alunos que estão inseridos no mundo tecnológico (França *et al.*, 2020).

A formação continuada voltada para o uso das TDIC é indispensável para que se tenha aperfeiçoamento da prática pedagógica do professor e venha a suprir lacunas que se teve na sua formação inicial. Desta forma, as transformações que as TDIC vêm causando na sociedade exigem do professor competências e habilidades para lidar com esses avanços tecnológicos que chegam à sala de aula por meio dos alunos. Nesse sentido, a prática pedagógica do professor precisa acompanhar e se adequar a essas mudanças de acesso à informação que a sociedade vem passando (Taube; Bassani; Santos, 2020).

A grande diversidade de recursos tecnológicos que podem ser utilizados com intencionalidade pedagógica tem se destacado na área de educação, por exemplo, no ensino de Física que se tem as simulações computacionais, jogos digitais, dentre outros. No entanto, ainda se percebe certa resistência dos docentes em implementar esses recursos tecnológicos em sua prática docente. Todavia, se faz necessário romper com os paradigmas que estão inseridos na formação docente que não

prepara o professor para um ensino voltado para contemporaneidade (França *et al.*, 2020).

Ademais, a atividade experimental sempre se teve presente no ensino de ciências, em específico na Física, para demonstrar e estudar de forma investigativa fenômenos que ocorrem na natureza. Essa prática tem o papel de validar o que foi estudado em sala de aula, e o aluno, por meio do experimento, compreender os conceitos científicos abordados pelo professor. Entretanto, para montar um experimento em um laboratório é necessário dispor de um tempo maior, pois precisa dividir a turma, separar em grupos até dar início à montagem do experimento, subutilizando a discussão e elaboração da prática experimental (Pereira *et al.*, 2016).

Em vista disso, para viabilizar o processo formativo dos alunos por meio da prática experimental, o uso das simulações e dos jogos digitais com intencionalidade pedagógica no Ensino de Física se tornou elemento fundamental. De modo que oportuniza para o aluno acessibilidade e praticidade ao explorar conceitos e compreender os fenômenos por meio de um ambiente virtual (França *et al.*, 2020; Castro; Dias, 2022).

A Física estuda e busca entender os fenômenos que ocorrem em nosso cotidiano. Sendo assim, é necessário que o professor faça uso desses recursos tecnológicos com estratégia e adequação em sua prática pedagógica. De modo que, os alunos compreendam os conceitos fundamentais que regem o universo físico, utilizando as TDIC como aliado nesse processo formativo.

Não obstante, para se utilizar as simulações computacionais e os jogos digitais, é necessário que o professor planeje e defina quais objetivos educacionais se pretendem alcançar com esses recursos. Desse modo, tanto o aluno quanto o professor terão novas experiências educacionais na forma de aprender e de ensinar (França *et al.* 2020; Castro; Dias, 2022).

A forma lúdica e atraente com que as simulações e os jogos digitais podem ser utilizados para abordar os conteúdos possibilita ao professor potencializar o conhecimento científico dos alunos de forma cooperativa, interativa e autônoma. A diversidade de uso das tecnologias em diversos tempos e espaços proporciona ao aluno uma aprendizagem ampliada, que estimula sua imaginação e percepções que irão lhe conduzir para uma formação crítica e reflexiva.

A compreensão dos conceitos científicos da disciplina de Física pode ser desenvolvida com a implementação do simulador junto aos alunos. Sendo assim, ele tem a capacidade de reproduzir uma diversidade de experimentos que podem ser acessados em qualquer dispositivo móvel (França *et al.*, 2020; Taube; Bassani; Santos, 2020; Silva; Gester; Lima, 2020).

O simulador pode oportunizar ao aluno o acesso a um laboratório virtual, pois as simulações replicam com fidelidade as variáveis e os parâmetros, que podem ser acessados diversas vezes. Castro e Dias (2022, p. 11) acrescentam que: “A inserção de simulações permite ir além de uma análise estática, oportunizando uma representação dinâmica para estudo de variações, e, para fins didáticos [...]” (Taube; Bassani; Santos, 2020).

Desta maneira, em um laboratório tradicional de experimentos físicos, dificilmente o aluno teria essa facilidade de manipular os experimentos, devido às dificuldades estruturais do colégio, ausência de local adequado, equipamentos, recursos humanos, dentre outros. Logo, esse recurso interativo oportuniza reflexões relacionadas ao fenômeno físico por meio de variáveis que podem ser alteradas e analisadas graficamente, fornecendo ao aluno informações sobre o comportamento do fenômeno (Taube; Bassani; Santos, 2020).

Os ambientes virtuais propiciam ao aluno autonomia para lidar com problemáticas que surgem no decorrer da atividade, estimulando momentos de criticidade e reflexão em diferentes tempos e espaços. Quando o aluno se conecta em um aparelho eletrônico para acessar o ambiente virtual ele tem a oportunidade de interagir com outros colegas, oportunizando uma aprendizagem colaborativa e criativa (Paulino, 2020; Taube; Bassani; Santos, 2020).

Ademais, essa análise fenomenológica propicia ao aluno protagonismo na construção do seu conhecimento, devido à necessidade de se tomar rápidas decisões, testar hipóteses e interpretar os experimentos ao utilizar o simulador. Contudo, é fundamental que o professor tenha competências e habilidades para lidar com esses recursos tecnológicos. Visto que, é preciso apresentar corretamente as funcionalidades do simulador, para potencializar o seu uso pedagógico. Sendo assim, se faz necessário a elaboração de um roteiro explicativo do experimento pelo professor, para nortear o aluno. No entanto, esse roteiro deve deixar espaço para

que o aluno o complemente com situações que possam ocorrer no decorrer da atividade com o simulador (Taube; Bassani; Santos, 2020).

O simulador é um recurso digital com grande potencial pedagógico para o Ensino de Física, porém é preciso estabelecer critérios para escolher qual está mais adequado para ser implementado na prática pedagógica. Sendo que o simulador pode ter algumas limitações, por exemplo, erros conceituais na apresentação do experimento, ou não estar apropriado ao nível de conhecimento da turma. Nesse sentido, o professor deve fazer uma análise prévia antes de fazer uso desses recursos tecnológicos. Até porque ele poderá observar quais contribuições ele vai proporcionar no processo formativo do aluno, e se nessa análise tiver algum equívoco conceitual, problematizar e discutir na sala de aula (Paulino, 2020; Castro; Dias, 2022).

[...] simulações dos sistemas físicos partiram do pressuposto de que, além da coerência do comportamento físico a ser reproduzido, elas deveriam ser intuitivas, atrativas, dinâmicas, didáticas, e poderiam ser manipuladas tanto pelo professor como pelo aluno para que este último pudesse participar ativamente da construção de seu conhecimento (Castro; Dias, 2022, p. 03).

Paulino (2020) traz como ponto relevante para fazer análise de um recurso tecnológico: a) Aspectos técnicos que estão relacionados com a necessidade de conhecer quais as características do recurso, informações, usabilidade e confiabilidade; e b) Aspectos pedagógicos que contemplam conteúdo abordado, base pedagógica e aplicabilidade pedagógica. O conhecimento desses aspectos pelo professor pode evitar equívocos na utilização deste recurso tecnológico em sua proposta e fazer pedagógico. Consequentemente, é necessário se ter critérios para escolher o recurso tecnológico, tais como saber avaliar o nível de autonomia, interação e estímulo à criatividade que ele pode vir a proporcionar para o aluno (Paulino, 2020).

É evidente as inúmeras vantagens que os recursos digitais proporcionam, mas é indispensável ter prudência ao utilizá-los na prática pedagógica. Visto que esses recursos não podem ser o único meio para promover um ambiente de aprendizagem. Portanto, a organização do ensino com intencionalidade pedagógica é essencial para que se tenha êxito no processo formativo do aluno. Nas atividades propostas pelo professor é fundamental ter uma teoria de aprendizagem aliada à sua

prática pedagógica, norteando a todo o momento a sua práxis (Paulino, 2020; Silva; Gester; Lima, 2020).

Um ambiente educacional que faz uso de recursos tecnológicos com intencionalidade pedagógica oferece ao aluno diferentes concepções de aprendizagem, o que estimula habilidades que se integrarão em seu processo formativo. O professor poderá utilizar novas estratégias metodológicas que contribuam com a aquisição de conhecimento científico do aluno na disciplina de Física, tanto na teórica quanto na prática. Nesse sentido, a metodologia que o professor utilizar deve ser inserida com critérios de flexibilidade e adequação ao contexto em que se encontra o aluno, oportunizando uma aprendizagem investigativa e diversificada por meio dos recursos tecnológicos (Castro; Dias, 2022).

A implementação de softwares educativos em aparelhos eletrônicos, como, por exemplo, celulares e tablets, propicia ao aluno flexibilidade na interação com os recursos tecnológicos. A facilidade com que se pode acessar esses softwares, por aparelhos portáteis, em diferentes tempos e espaços, potencializa a aprendizagem dos alunos. Além da praticidade em poder instalar aplicativos educativos em seu sistema operacional, esses aparelhos possuem sensores internos, por exemplo, sensores de movimento, ambientais e de posição, que muitas das vezes são desconhecidos pelos usuários.

Deste modo, o professor pode fazer uso desses sensores em suas aulas experimentais, explicando para os alunos como pode ser utilizado de forma correta para medir as grandezas físicas do experimento (Pereira *et al.*, 2016; Barreto; Melo; Cardoso, 2018; Pereira, 2016).

Os sensores dos celulares oferecem novas possibilidades para que o professor venha a utilizar de forma estratégica e simultânea os seus recursos tecnológicos para enriquecer as aulas de Física. Em síntese, o uso das tecnologias que estão acessíveis aos estudantes promove um ensino interativo e democrático, desde que esteja de acordo ao contexto educacional em que os alunos estão inseridos. Além disso, o celular oferece vários instrumentos de medidas que podem ser usados em outros ambientes, tornando a atividade experimental mais dinâmica (Pereira *et al.*, 2016; Barreto; Melo; Cardoso, 2018).

Fica evidente na tabela abaixo, no Quadro 2, a variedade de recursos tecnológicos que podem ser utilizados no Ensino de Física, o que demonstra a

potencialidade que as Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC) têm para enriquecer a prática docente.

Quadro 2 – Recursos tecnológicos utilizados no Ensino de Física

Autores	Recursos tecnológicos
Barreto; Melo e Cardoso (2018)	Pocket Labs - laboratórios de bolso
Pereira <i>et al.</i> (2016)	MLabs – Laboratórios mobile
Castro e Dias (2022)	Simulações no Software GeoGebra
Moro e Dullius (2020)	Simulador PHET
Silva; Gester e Lima (2020)	Simulador SimuPhoton
Taube; Bassani e Santos (2020)	Simuladores e Ambientes Virtuais (AV)
Silva <i>et al.</i> (2020) Barros <i>et al.</i> (2020)	Animações Computacionais
França <i>et al.</i> (2020)	Jogo Digital Viagem na Atmosfera Terrestre
Paulino (2020)	Simulador Kit de Construção de Circuito DC
Vilela (2018)	Socrative

Fonte: Elaborada pelo autor (2023).

Autores como Barreto, Melo e Cardoso (2018), Pereira (*et al.*, 2016) e Pereira (2016) trazem como possível solução para tornar aulas de Física mais atrativas e versáteis os laboratórios de bolso. Barreto, Melo e Cardoso (2018) trazem o aplicativo *Pocket Labs* como exemplo que pode ser baixado gratuitamente no *Google Play*. Esse aplicativo proporciona ao estudante uma tela de apresentação com instruções sobre o experimento (Barreto; Melo; Cardoso, 2018).

Estes laboratórios de bolso são pensados dentro de uma proposta pedagógica que engloba a fundamentação teórica, a produção de roteiros de medidas experimentais para iniciar e motivar o estudante na realização de medidas, jogos interativos, vídeo de utilização no processo de medida (Barreto; Melo; Cardoso, 2018, p. 93/94).

Pereira (*et al.*, 2016) apresentam o aplicativo para dispositivo móvel chamado de MLabs – Laboratórios *mobile*, que integra um conjunto de aplicativos utilizados para realização de experimentos na disciplina de Física, desenvolvidos pelo Grupo de Tecnologia, Engenharia, Robótica e Física - G-TERF-UFRB. Pereira (*et al.*, 2016)

produziram o aplicativo MLabs para plataforma Android por meio da Android Studio, que é utilizada na criação de aplicativos para o sistema operacional que dá suporte aos sensores presentes nos aparelhos móveis (Pereira *et al.*, 2016).

O MLabs tem o propósito de ser um laboratório portátil que faz análises das grandezas físicas do experimento por meio dos instrumentos e sensores de medição presentes nos tablets e *smartphones*. Dessa forma, esse aplicativo, além de conter uma fundamentação teórica, oferece sugestões de roteiro do experimento, direcionando o aluno para entender os fenômenos físicos. Enfim, a praticidade que o aplicativo oferece nas medições das grandezas dos experimentos, utilizando em tempo, local e espaço, propicia ao aluno fazer atividade experimental em outros momentos (Pereira *et al.*, 2016; Pereira, 2016).

A dinâmica do aplicativo favorece as atividades cooperativas e o protagonismo do aluno nas tomadas de decisões para dar continuidade a atividade experimental, permitindo interagir com o aparelho e com os seus pares. A portabilidade dos tablets e dos *smartphones* torna o uso dos aplicativos educacionais um instrumento de grande alcance na aprendizagem dos alunos, devido à capacidade de transformar esses aparelhos em laboratórios didáticos (Pereira, 2016).

Castro e Dias (2022), Moro e Dullius (2020), Silva, Gester e Lima (2020) e Taube, Bassani e Santos (2020) fizeram uso das simulações para implementar de forma interativa e dinâmica no ensino e aprendizagem da disciplina de Física. Castro e Dias (2022) usaram o software GeoGebra por ter sua própria linguagem de programação GeoGebraScript, disponibilizando vários recursos interativos para o usuário.

As simulações contêm instruções de como utilizá-las e um roteiro da prática que promove a análise dos fenômenos físicos por meio das variáveis matemáticas. Além de integrar os instrumentos de medidas que proporcionam maior fidelidade aos modelos reais do experimento. Castro e Dias (2022) desenvolveram as simulações no Laboratório Virtual de Física da Universidade Federal do Ceará, separando-as por área: a) Mecânica; b) Ondulatória; c) Termodinâmica; d) Eletricidade e Magnetismo; e e) Óptica e Física Moderna (Castro; Dias, 2022).

Moro e Dullius (2020) sugeriram uma formação continuada utilizando atividades experimentais e simulações computacionais, tendo, como exemplo, o

simulador *Physics Education Technology Project* - PHET nas aulas de Ciências nos Anos Finais do Ensino Fundamental (Moro; Dullius, 2020).

Silva, Gester e Lima (2020) utilizaram o simulador SimuPhoton para fazer a análise do Efeito Fotoelétrico na disciplina de Física no Ensino Médio, sendo que o simulador permite ao aluno manipular e analisar os parâmetros do assunto em questão. O SimuPhoton é um *software* gratuito que tem uma variedade de recursos, como, por exemplo, imagens tridimensionais, criação de ambientes virtuais, modelagem e aplicações interativas em 3D (Silva; Gester; Lima, 2020).

Taube, Bassani e Santos (2020) investigaram no Encontro de Pesquisa em Ensino de Física (EPEF) os resultados de trabalhos que relacionam a Física Moderna e Contemporânea (FMC) com os recursos tecnológicos, a exemplo dos simuladores e ambientes virtuais (AV) na Educação Básica (Taube; Bassani; Santos, 2020).

Silva (*et al.*, 2020) investigam o ensino do efeito Compton por meio das Metodologias Ativas, direcionando-o à Física Moderna. Esses autores utilizaram como estratégia de ensino as animações computacionais para apresentar o Efeito Compton, permitindo que os alunos visualizassem o fenômeno e que o professor explicasse com mais detalhes o assunto. Ademais, o uso das animações computacionais oportuniza ao aluno uma visão concreta da Física Moderna, podendo relacioná-la com situações presentes no nosso cotidiano (Silva *et al.*, 2020).

França (*et al.*, 2020) escolheram o jogo digital Viagem na Atmosfera Terrestre para estimular aprendizagem significativa dos alunos dos anos finais do Ensino Fundamental. O jogo simula eventos e fenômenos que ocorrem na atmosfera terrestre, evidenciando os conceitos e as grandezas físicas que estão presentes em nosso cotidiano, tendo como objetivo propiciar aos alunos o entendimento desses conceitos tão necessários em sua formação (França *et al.*, 2020).

Barros (*et al.*, 2020) fizeram uso das Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) para analisar a interação da radiação com matéria por meio das animações computacionais. Neste trabalho, eles ressaltam a importância do uso das animações computacionais ligadas ao cotidiano dos alunos, para desenvolverem aprendizagem no assunto de Física Moderna e Contemporânea – FMC (Barros *et al.*, 2020).

Paulino (2020) elaborou um roteiro para analisar aspectos técnicos e pedagógicos do *Applet* Kit de Construção de Circuito DC que simula um laboratório de eletricidade. O objetivo do roteiro é fornecer ao professor informações relacionadas ao aplicativo e verificar suas potencialidades pedagógicas. O Kit de Construção de Circuito DC oferece um ambiente virtual com uma infinidade de recursos como, por exemplo, resistores, lâmpadas, fios, dentre outros. Esses recursos permitem ao aluno simular e construir os circuitos elétricos em um ambiente virtual, além de permitir a medição de valores de tensão e corrente por meio do voltímetro e amperímetro (Paulino, 2020).

Vilela (2018) propôs uma abordagem que utiliza as Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) nas aulas de Física. Nesse contexto, utilizou o aplicativo Socrative por meio de aparelhos como *smartphones* e tablets. O aplicativo possibilita ao professor fazer uma visualização prévia e instantânea das respostas das atividades dos alunos em seu aparelho móvel (Vilela, 2018).

Ademais, Vilela (2018) acrescenta que, além desse recurso, o professor pode fazer questões dissertativas, múltipla escolha, verdadeiro ou falso e respostas curtas, permitindo a elaboração e edição das questões que podem ser compartilhadas. O Socrative proporciona ao professor um panorama do nível de aprendizagem dos alunos e qual assunto precisa ser mais detalhado para turma, assim como o aluno também tem acesso a sua performance (Vilela, 2018).

Em contrapartida, no Relatório de Monitoramento Global da Educação – Resumo do ano de 2023 da Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO) – trazem informações sobre o uso inadequado das tecnologias, relacionando o desempenho dos alunos com esses artefatos tecnológicos. De acordo com a UNESCO (2023, p. 16),

Uma meta-análise de pesquisas sobre o uso de telefones celulares por estudantes e seu impacto nos resultados da educação, considerando estudantes do pré-primário à educação superior em 14 países, descobriu um efeito negativo pequeno, e um maior efeito em nível universitário.

À vista disso, é preciso que o docente tenha competências digitais para fazer o uso pedagógico do celular em sua prática docente, para conseguir utilizar as potencialidades desse aparelho. Neste viés, podemos verificar as possibilidades de uso pedagógico dos aparelhos celulares em trabalhos como o de Barreto, Melo e

Cardoso (2018), Pereira (*et al.*, 2016) e Pereira (2016). Nesse sentido, esses autores fazem uma abordagem que torna o celular um laboratório de bolso para as aulas de Física, tornando-as mais atrativas e versáteis para os alunos. A UNESCO (2023, p. 16) destaca que:

Os professores entendem o uso de tablets e telefones como algo que prejudica a gestão da sala de aula. Mais de um em cada três professores em sete países participantes do ICILS 2018 concordaram que o uso das TIC em salas de aula distrai os estudantes. A aprendizagem online se apoia na habilidade do estudante de se autorregular e pode colocar os estudantes com menor desempenho e os mais novos em risco cada vez maior de abandono escolar.

Não obstante, a falta de formações continuadas com abordagens que abranjam as competências digitais dos professores torna o uso das tecnologias instrumental, devido ao despreparo e insegurança em utilizar esses recursos em sala de aula. O relatório da UNESCO (2023, p. 9) acrescenta que: “[...] o uso da tecnologia digital ao longo dos últimos 40 anos tem o potencial mais significativo de transformar a educação”. Desse modo, fica evidente que para que as tecnologias sejam implementadas de forma pedagógica é necessário que os sistemas educacionais se adequem, para proporcionar aos alunos uma educação contemporânea (UNESCO, 2023).

Ademais, o professor precisa adequar esses recursos tecnológicos ao nível socioeconômico da escola em que está inserido, mitigando obstáculos que podem surgir no processo formativo dos alunos. Em vista disso, o uso democrático das tecnologias oportuniza que os menos favorecidos tenham acesso a uma educação emancipatória, que busca inserir as tecnologias de forma humanizada. A prática pedagógica que utiliza as tecnologias de forma estratégica oportuniza a inclusão dos alunos, favorecendo o acesso à informação com maior velocidade, permitindo mais autonomia e interação nos ambientes virtuais (UNESCO, 2023).

2.4 A TEORIA DO SOCIOINTERACIONISMO PARA EDUCAÇÃO

A partir do momento que nascemos, precisamos estabelecer algum tipo de interação, seja ela por gestos ou pelo diálogo. E essa interação que ocorre, serve para dar início a algum tipo de contato, que nos torna socialmente interativos uns com os outros, para se comunicar ou obter algum tipo de informação. Conforme

Martins (1997, p. 116), “as interações sociais na perspectiva sócio-histórica permitem pensar um ser humano em constante construção e transformação que, mediante as interações sociais, conquista e confere novos significados e olhares para a vida em sociedade e os acordos grupais”.

Desse modo, essa informação pode ser mediada por alguém que já passou por um processo histórico de formação, ou seja, “o mais experiente”, e apresenta uma diversidade de informações para outra pessoa “menos experiente”. Sendo que, essa pessoa processa essas informações e cria a sua própria visão sobre a temática que foi abordada. Dessa forma, a internalização desse conhecimento, por meio de um diálogo interativo, permite que o menos experiente tenha entendimento suficiente para resolver de forma independente o problema proposto (Martins, 1997).

Nesse sentido, todas essas informações, que nos são apresentadas no decorrer de nossa vida, são importantes para nosso aprendizado e fazem parte do nosso constructo histórico de vida. Sendo assim, nossa história se interrelaciona com a história das outras pessoas por meio da apropriação das informações e do conhecimento que obtemos através da interação. Desse modo, a interação que ocorre em outros ambientes, inclusive na escola, que é uma instituição que faz a mediação do conhecimento espontâneo com o científico, permite um diálogo que leve aos envolvidos nesse processo formativo, uma compreensão globalizada (Martins, 1997).

Dessa forma, o conhecimento espontâneo faz parte do processo sociocultural do aluno, ele se apropria de saberes que estão relacionados ao seu cotidiano, que são aprendidos no decorrer de sua vida. Sendo assim, quando esse aluno chega à escola se depara com o professor que faz a mediação dos conceitos espontâneos como o conhecimento científico, e traz consigo novos significados. Em vista disso, o professor deve ter cuidado para não usar esses conceitos de forma operacional, pois o aluno não saberá correlacionar os conceitos espontâneos com o científico (Milani; Stoltz; Higa, 2020).

Não obstante, para que se tenha essa compreensão de mundo, é necessário estabelecer um ambiente dialógico e interativo na escola, que favoreça discussões que priorizem reflexões críticas sobre as temáticas abordadas na sala de aula e no seu cotidiano. Assim, esses dialógicos oportunizam ao aluno, construir seu próprio conhecimento, por meio de reflexões com seus pares e com os professores,

contribuindo com a internalização do conhecimento científico. Nesse contexto, as TDIC favorecem um ambiente interativo e colaborativo, onde o professor pode usar diversas estratégias pedagógicas em sua prática docente (Martins, 1997).

Por conseguinte, a linguagem utilizada pelo professor precisa ser clara e objetiva, pois é por ela que o aluno acessa e aprende novos conceitos. Milani, Stoltz e Higa (2020, p. 206) afirmam que: “[...] a linguagem é entendida como um sistema de signos, mediadores de interações, sendo por meio dela que o sujeito adentra uma sociedade, internaliza modos de agir e conhecimentos”. Visto que, os signos que o professor utiliza devem estar adequados ao contexto local e social da comunidade em que os alunos estão inseridos, para que não ocorra equívocos no uso da linguagem e tenha, como consequência, apenas a memorização dos conceitos (Milani; Stoltz; Higa, 2020).

Nesse viés, a interação que ocorre na escola e com seus pares, contribui para formação social dos que compartilham o seu conhecimento de mundo, aprendendo de forma colaborativa. E os signos que o professor aborda em sala de aula se tornam acessíveis para os alunos, onde eles apropriam, internalizam e constroem novos conceitos (Milani; Stoltz; Higa, 2020). Martins (1997, p. 114) afirma que, “na teoria sociointeracionista de Vygotsky, encontramos uma visão de desenvolvimento humano baseada na ideia de um organismo ativo cujo pensamento é constituído em um ambiente histórico e cultural”.

A escola como ambiente sociointeracionista deve proporcionar ao aluno uma variedade de estímulos, que promovam a formação de um cidadão crítico e reflexivo, com as situações que ocorrem em seu contexto sociocultural. De modo que, o professor faça uma mediação clara e concisa do conhecimento científico, relacionando com a realidade social em que o aluno está inserido. Dessa forma, essa correlação de informações permite que os envolvidos no processo de ensino e aprendizagem se apropriem de novos conhecimentos (Martins, 1997).

Nessa perspectiva, a interação estabelecida na sala de aula do professor com o aluno, promove o desenvolvimento da Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP). Sendo que, é nesse momento que o professor confronta o conhecimento espontâneo do aluno com o científico, possibilitando que compreenda e construa saberes que serão internalizados. Todavia, para que ocorra a construção do conhecimento de forma interativa, é necessário que todos participem ativamente

desse processo dialógico e colaborativo, apresentando hipóteses e sugestões que contribuam para formação de novos saberes (Martins, 1997).

Além do mais, o professor deve valorizar os saberes dos alunos, fazendo articulação do conhecimento, para mobilizá-los a pensar e aprender de forma conjunta, trocando experiências que sejam proveitosas para o ensino e aprendizagem. Dado que, um ambiente escolar heterógeno favorece a interação e a troca de conhecimento, devido ao contexto diverso de diferentes realidades que o constitui. Dessa maneira, a apropriação do conhecimento se dá de forma ativa, por meio da interação com o ambiente que está inserido, interiorizando as informações que as transformam de conhecimento espontâneo para o científico (Martins, 1997).

O conhecimento espontâneo é adquirido ao longo da vida através das relações que são construídas com seus pares. Em vista disso, o professor deve acolher esse conhecimento e transformá-lo em novos significados conceituais, os levando a construir o pensamento científico, por meio de análises e experiências concretas. Dessa forma, o conhecimento espontâneo faz a mediação para que o aluno faça a apropriação e construção de novos saberes, que se articula com os conceitos científicos (Martins, 1997).

Destarte, essa transformação de conceitos está relacionada ao sociointeracionismo, que tem o professor como articulador do conceito espontâneo com o científico, ajudando a desenvolver concepções de forma globalizada. Martins (1997, p. 120) destaca que: “Para o sociointeracionismo, o desenvolvimento se produz não apenas por meio da soma de experiências, mas é, sobretudo, nas vivências das diferenças”. Desse modo, a escola como espaço heterogêneo, deve garantir um ensino e aprendizagem que preconiza a interação por meio de um diálogo reflexivo sobre o conhecimento espontâneo e científico (Martins, 1997).

A partilha de saberes promove ações conjuntas entre professor e aluno, que favorecem um ambiente escolar mais humanizado e receptivo, onde todos têm em comum a construção do conhecimento. Essas ações tornam os alunos mais motivados e participativos nas atividades ministradas pelo professor, por se sentirem acolhidos na escola. Nesse sentido, o professor pode se apropriar de recursos tecnológicos de forma estratégica e criativa, para motivar os alunos em um ambiente interativo de aprendizagem (Martins, 1997).

Com o aumento do uso de aparelhos como celulares e tablets, aumentou expressivamente o acesso à tecnologia e a interatividade, que se dá tanto em espaços físicos quanto virtuais. Por isso, a sala de aula se expandiu para o mundo virtual, onde os alunos interagem, adquirem conhecimentos, estudam e pesquisam sobre assuntos diversos. Todas essas mudanças que estão ocorrendo no acesso da informação e comunicação favorece o protagonismo estudantil, que os leva a construção do seu próprio conhecimento de forma autônoma (Soares *et al.*, 2022).

Por esse ângulo, os processos de interação na escola ganharam um aliado a mais: as TDIC, que permitem a qualquer momento acessar uma diversidade de informações a qualquer momento. Sendo assim, essas mudanças requerem que o professor adeque sua prática docente, para interagir com os alunos nos ambientes virtuais de forma profícua, estando de acordo com um ensino contemporâneo. Todavia, para se usar todas as potencialidades das TDIC, é fundamental que o professor tenha competências e habilidades para fazer a mediação por meio desses recursos tecnológicos (Soares *et al.*, 2022).

Ressalta-se que, os recursos tecnológicos utilizados no período da pandemia por Covid-19, foram os principais meios para que o professor estabelecesse uma interação com os alunos e pudesse ministrar suas aulas nos ambientes virtuais. E os alunos que já eram nativos digitais, tinham e têm grande facilidade em utilizar essas tecnologias, exigindo do professor ressignificar sua práxis pedagógica nesse contexto virtual, para integrar sua prática docente com o mundo digital. Portanto, esses recursos tecnológicos vieram para ficar, sendo que eles já existiam a muito tempo, só que não eram utilizados de forma pedagógica nas salas de aula (Soares *et al.*, 2022).

Nessa perspectiva, que envolve interações em ambientes que saem do presencial para o virtual, se relacionam com o sociointeracionismo de Vygotsky. Sendo assim, os ambientes virtuais de aprendizagem podem propiciar ao professor mais um espaço pedagógico de ensino, onde ele pode fazer a mediação em diversos tempos e espaços. No entanto, é primordial que o professor entenda como esses recursos tecnológicos podem ser utilizados com intencionalidade pedagógica e possa contribuir para que os nativos digitais interajam de forma globalizada (Soares *et al.*, 2022).

Outrossim, as competências digitais dos professores têm passado por um processo de transformação, tendo que desenvolver novas habilidades para utilizar os recursos tecnológicos de forma pedagógica. Todavia, o uso desses recursos exige do professor que ele esteja em constante aprendizado, buscando formações de caráter continuado para suprir as lacunas que surgem em sua prática docente no ambiente digital. Visto que, essas tecnologias estão em contínua transformação, seja alterando algum recurso na página ou surgindo novas ferramentas para serem utilizadas de forma mais dinâmica, e o professor precisa estar se adequando a elas (Soares *et al.*, 2022).

O cenário sociocultural em que se encontra a escola, onde os alunos já são nativos digitais, necessita que a prática docente seja ressignificada e passe por constantes formações para lidar com as transformações tecnológicas. O professor como mediador nesse cenário, precisa utilizar abordagens contemporâneas para estimular a interação de forma profícua dos alunos por meio dos recursos tecnológicos (Soares *et al.*, 2022).

No ambiente virtual, a forma de se comunicar, ministrar uma aula ou colocar em prática uma atividade é diferente do ambiente presencial. De modo que, as interações sociais nesse cenário digital estão em constante mudança. Vindo a surgir novos conceitos de comunicação, que podem ocorrer em diversas plataformas digitais de forma simultânea. Sendo assim, é fundamental ter competências e habilidades para lidar nesse novo contexto de interação social (Soares *et al.*, 2022).

As plataformas digitais por serem ambientes que promovem a interação e a socialização têm se tornado local de ensino e aprendizagem. Nessa perspectiva, é fundamental que o professor utilize recursos tecnológicos com intencionalidade pedagógica nesses ambientes digitais, que possibilitem o sociointeracionismo preconizado por Vygotsky. Visto que, nesses espaços o professor faz a mediação do conhecimento espontâneo com o científico, ou seja, aperfeiçoa a zona de desenvolvimento real (ZDR) para a zona de desenvolvimento potencial (ZDP), por meio de um diálogo reflexivo e interativo que contribui para construção do conhecimento (Soares *et al.*, 2022).

Contudo, quando o professor se torna o detentor do conhecimento e não oportuniza aos alunos uma prática pedagógica dialógica e reflexiva, se torna inviável se aproximar da zona de desenvolvimento real do aluno, pois ele não faz relação

dos conceitos com a sua realidade. Em vista disso, a zona de desenvolvimento potencial fica comprometida, pois o professor não possibilita aos alunos construir o conhecimento de forma colaborativa e participativa no ambiente virtual. Sendo assim, a mediação que se dá pela zona de desenvolvimento proximal não ocorre, devido à falta de relação entre o conhecimento espontâneo e o científico (Soares *et al.*, 2022).

Vygotsky (1991) definiu dois níveis de desenvolvimento humano, o nível de desenvolvimento real (NDR) que representa as funções psíquicas já desenvolvidas pelo sujeito e o nível de desenvolvimento potencial (NDP) que abarca situações que o sujeito pode desempenhar sob a orientação de um adulto ou sob a colaboração de um colega mais experiente. A ZDP pode ser entendida como um nível intermediário entre a NDR e a NDP, ou seja, trata-se de um nível no qual um estudante consegue resolver determinados problemas a partir de orientação de outrem, mas que poderá solucionar tal problema sozinho no futuro (Milani; Stoltz; Higa, 2020, p. 206).

Destarte, a escola tem um papel importante na interação social entre professor e aluno, aluno e escola, escola e comunidade, para promover o desenvolvimento do aluno de forma integral. Ademais, os ambientes virtuais também fazem parte de todo esse contexto sociointeracionista, e a comunidade escolar não pode ignorar esses novos meios de interação, que propiciam informação e conhecimento compartilhado, promovendo o desenvolvimento social das pessoas (Soares *et al.*, 2022).

3. METODOLOGIA

Esta pesquisa está vinculada ao Programa de Pós-Graduação em Educação Científica, Inclusão e Diversidade, e foi desenvolvida em um colégio da rede Estadual da cidade de Feira de Santana, Bahia, que atua em tempo integral no Ensino Médio.

O critério de escolha do colégio foi devido ao pesquisador já ter estagiado durante sua graduação, obtendo contato com a direção e o corpo docente. Visto que, o colégio possui um número razoável de professores que lecionam o componente curricular Física, estando aptos para participar da pesquisa.

A pesquisa se classifica como participante por trabalhar em grupo de forma cooperativa, na qual os envolvidos compartilharam seus conhecimentos a fim de atingir dimensões didática e pedagógica em sua prática docente. De acordo com Brandão e Borges (2007, p. 53), “a pesquisa participante tende a ser concebida como um instrumento, um método de ação científica ou um momento de um trabalho popular de dimensão pedagógica e política, quase sempre mais amplo e de maior continuidade do que a própria pesquisa”.

A escolha por esse tipo de pesquisa se deve à necessidade de utilizar abordagem dialética e interativa entre os atores sociais, estabelecendo uma relação de confiança durante a formação continuada. É necessário envolver todos os participantes de forma investigativa, compartilhada e contextualizada durante todo o processo da construção dos múltiplos conhecimentos, tornando-os protagonistas na investigação.

O trabalho abrangeu uma realidade social que envolve ensino e aprendizagem. Dessa forma, se estabeleceu trocas de conhecimento no processo de pesquisa e formação, culminando na construção de conhecimentos, para além da necessidade de se utilizar as TDIC na prática pedagógica. Assim, a investigação teve como ponto de partida o contexto social em que os professores estão inseridos, adequando os instrumentos de acordo com as necessidades do colégio em que lecionam.

A pesquisa participante tem o princípio político emancipatório, proporciona um olhar crítico aos envolvidos no processo investigativo e formativo, possibilita expandir essa criticidade para sala de aula e engloba os atores sociais do processo educativo. Sendo que, esse processo teve o caráter dialógico, qual respeita as

ideologias de cada um, buscando, por meio da apropriação de conhecimento, tentar transformar os panoramas sociais que implicam a formação e a prática docente.

No entanto, ressaltamos que é necessário compreender as diferentes dimensões que envolvem o processo educativo. De modo que, venha proporcionar ao aluno uma aprendizagem mais dinâmica, interativa, crítica e reflexiva por meio das TDIC. Todo esse conhecimento pode ser compartilhado durante toda sua formação e fazer parte da sua vida, proporcionando empoderamento, por meio de um ensino mais humanizado (Brandão; Borges, 2007).

A pesquisa teve como referência a tipologia descritivo-exploratória de natureza qualitativa. A dimensão descritiva se justifica pela descrição da formação continuada que foi desenvolvida para os professores. Nesse sentido, foi exposto e identificado os diversos aspectos coletados, se preocupando com as particularidades relacionadas à prática docente com base nas TDIC (Gil, 2002).

A dimensão exploratória ocorreu por conta da busca de aprimorar ideias e formular hipóteses, familiarizando os professores com os simuladores por meio das TDIC no decorrer da formação. Essa formação foi realizada por meio de oficinas, que foram planejadas de forma flexível devido à rotina de trabalho dos participantes. Como afirma Gil (2002, p. 42), “as pesquisas descritivas são, juntamente com as exploratórias, as que habitualmente realizam os pesquisadores sociais preocupados com a atuação prática observada e discutida junto com os professores”.

A pesquisa participante é de natureza qualitativa, sendo baseada na relação dos participantes com o mundo e a sociedade, possibilitando uma maior riqueza de detalhes e variedade na coleta de informações, dentre outros aspectos que são valorizados pela pesquisa qualitativa. É necessário esclarecer o que precisa ser conhecido, por meio da subjetividade das pessoas, buscando entender as inter-relações que ocorrem no contexto da pesquisa. Sendo que, podem ser analisadas de diversas formas, como, por exemplo, descrevendo e delineando as interações e as experiências vividas no decorrer da compreensão do processo (Mazzotti; Gewandsznajder, 2000).

3.1 PARTICIPANTES DA PESQUISA

Os participantes da pesquisa foram cinco professores que lecionam a disciplina de Física em um colégio estadual da cidade de Feira de Santana, Bahia, e

atuam no Ensino Médio. A escolha por esses sujeitos se deu pelo fato de que eles pudessem desenvolver em sua prática pedagógica o conteúdo do processo formativo realizado no decorrer das oficinas. Assim, diante dessa dinâmica investigativa e formativa foi escolhido apenas um colégio, pois é necessária a interação dos professores nas oficinas, que foram executadas em horários adequados a sua rotina de trabalho.

O contato com os professores da escola foi realizado por meio de uma reunião, que foi agendada pela direção da unidade escolar. Nessa reunião, foram explicados os objetivos da pesquisa e o seu impacto na formação de professores e no meio escolar. Também, foram abordados os riscos dos participantes se sentirem desconfortáveis ou constrangidos quando forem dar suas opiniões sobre a temática abordada ou quando for falar de suas experiências em sala de aula, sendo que sua participação foi voluntária. Em seguida, teve a leitura e assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

As oficinas foram concebidas para serem realizadas em um ambiente virtual de aprendizagem. Esses recursos tecnológicos permitem uma melhor dinâmica na comunicação e na realização das atividades. Visto que, se tem a vantagem de ser flexível em relação aos horários da oficina e a disponibilidade dos professores. Visando preservar a identidade dos participantes da pesquisa, os nomes dos professores e do colégio não foram identificados. Sendo que, optou-se por identificar os professores por nomes fictícios, evitando o máximo possível a exposição deles.

3.2 INSTRUMENTOS

Orientações de acesso: as oficinas de Tecnologias Digitais para o Ensino de Física foram ministradas no formato síncrono na plataforma digital do *Microsoft Teams*, juntamente com as atividades assíncronas.

Os participantes foram orientados a usar sempre o mesmo link para acessar a oficina. Sendo que, as oficinas foram realizadas em três etapas, no formato virtual, por meio de aulas síncronas e atividades assíncronas, e na terceira etapa foi informado aos participantes a necessidade da gravação para análise dos dados. Cada oficina foi planejada para ser realizada com duração de uma hora e trinta minutos. De modo que, as atividades propostas fossem realizadas após cada oficina.

A formação foi composta por duas fases, sendo que a primeira fase foi a Oficina Pedagógica de Tecnologias Digitais para o Ensino de Física, no formato virtual, que possui um Termo de Consentimento Livre Esclarecido (TCLE). Este documento foi apresentado na primeira reunião presencial com a direção do colégio e os participantes. A segunda fase foi o questionário DigCompEdu, sendo uma atividade apresentada ao término da primeira oficina no formato virtual.

Os participantes da pesquisa só puderam dar início ao questionário após aceitarem o Termo de Consentimento Livre Esclarecido que está no começo do questionário, visto que, a qualquer momento eles poderiam desistir da pesquisa. Sendo assim, antes do início das atividades, os participantes foram informados sobre as etapas e objetivos da pesquisa e poderiam optar pela participação ou não nas oficinas. Caso optassem pela participação, deveriam assinar o TCLE.

3.3 PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DO PRODUTO

3.3.1 Primeira etapa da oficina

Na primeira etapa da oficina foi planejada a apresentação de quais são as Competências Pedagógicas dos Educadores para lidar com os recursos digitais, juntamente com as suas implicações para formação docente e, posteriormente, os participantes foram orientados como dar início ao questionário online. Esse questionário só seria disponibilizado após o participante sinalizar que aceitava participar e, ao término da oficina, os que aceitaram colaborar, poderiam acessar o questionário online, Competência Digital para Educadores (DigCompEdu). Além disso, ele também possibilita ao professor fazer autoavaliação por meio das informações geradas pela interface digital, buscando desenvolver suas competências digitais para implementar em sua prática docente (Lucas; Moreira, 2018).

Percebe-se a relevância da autoavaliação possibilitada pelo modelo *DigCompEdu*, pois muito além de mapear o nível de competência digital do professor, ele também fornece devolutivas para que o professor seja capaz de avançar para os níveis subsequentes, rumo à fluência digital (Trindade; Santo, 2021, p.105).

Ademais, essa autoavaliação permite que o professor reflita criticamente sobre o que é necessário para lidar com as tecnologias no ambiente educacional. Os professores participantes da pesquisa responderam ao questionário DigCompEdu para identificar o seu nível de proficiência digital. As respostas dos professores ao questionário puderam gerar um perfil de cada participante, relacionado ao nível de competência digital que eles se enquadram. Essas informações foram utilizadas para adequar a segunda etapa da oficina de acordo com o nível de proficiência digital dos professores (Lucas; Moreira, 2018).

3.3.2 Segunda etapa da oficina

Os resultados encontrados na base de dados *Scopus* foram apresentados para os docentes como sugestões de possíveis recursos didáticos metodológicos, que poderiam ser relevantes para utilizar em suas aulas de Física. De modo que, colabore com sua prática e rotina de trabalho, valorizando suas experiências e reflexões sobre o seu fazer pedagógico.

Logo após a apresentação dos recursos tecnológicos, foi utilizado o *Padlet* como um mural virtual. De maneira que, os professores de forma colaborativa, inserissem quais recursos tecnológicos utilizavam em suas aulas antes e após a pandemia da Covid – 19. Essas informações foram utilizadas para construção do plano de aula, elaborado individualmente por cada professor no final da segunda etapa da oficina, para ser discutido possíveis implementações no encontro formativo que ocorreu na terceira etapa.

3.3.3 Terceira etapa da oficina

Na terceira etapa foi realizado o encontro formativo para discutir possíveis melhorias nos planos de aula e o que poderia ser implementado. Dessa forma, foi solicitado aos participantes a autorização de gravação da terceira etapa da oficina, para reunir informações que seriam analisadas posteriormente. Essa gravação de áudio e vídeo foram feitas apenas para transcrição, sendo preservado o direito de imagem e áudio dos participantes. Sendo que a gravação aconteceu apenas uma vez na plataforma digital *Microsoft Teams*. Nesta etapa, apenas o pesquisador e os

participantes da pesquisa tiveram acesso à plataforma, tendo como tempo estimado de 01h30min.

Por fim, com os resultados produzidos no encontro formativo, foi solicitado aos professores que expusessem suas impressões com relação à sua experiência na participação da oficina, isso por meio de um relato livre e de um questionário, que tem o intuito de coletar os dados sobre a relevância e a validação do produto da pesquisa com os participantes, abordando os aspectos positivos e negativos da formação e possíveis melhorias. Nesse sentido, o propósito era tornar mais prático o processo das respostas, permitindo que os professores expusessem suas opiniões, possibilitando a maior quantidade de informações possível.

3.4 PROCEDIMENTOS DE ANÁLISE

Ao término, foi realizada a análise e a interpretação dos dados, os quais foram organizados para fornecer com clareza uma direção na interpretação das respostas, estabelecendo categorias que direcionaram a pesquisa. Os dados são apresentados de forma sistematizada por meio de categorias, textos, diagramas, dentre outros aspectos, e a conclusão, que define os padrões de análise das informações.

Com a produção das informações que a pesquisa gerou, foi feita a análise de conteúdo definida por Bardin (1977) em três fases: a) Pré-análise, que se dá pela seleção dos documentos e leitura flutuante. (b) Exploração do material usada para escolher e classificar as unidades de análise, definindo as categorias. c) Tratamento dos dados, inferência e interpretação, que é o momento de validação dos dados, e o pesquisador compara e sistematiza com as informações encontradas na revisão de literatura, decodificando as informações para compreendê-las (Bardin, 1977, p. 95 *apud* Gil, 2008, p. 152).

Em vista disso, para ficar mais evidente os termos e palavras encontrados, foi utilizado o recurso tecnológico *Atlas.ti*. Isto é, deixou mais perceptível os termos e palavras que tinham mais frequência nas falas dos participantes, chamados de códigos. De acordo com Junior e Leão (2018, p. 716), “o *Atlas.ti* é um *software* para análise de dados qualitativos desenvolvido em 1989 por Thomas Muhr, na Alemanha”.

No final da coleta de dados, eles foram transferidos para um dispositivo eletrônico local, por exemplo, um pen drive. Além disso, todos e quaisquer registros foram apagados de quaisquer plataformas virtuais, ambientes compartilhados ou serviços de armazenamento em nuvem utilizados durante o processo de coleta. Essa medida visa garantir a proteção e privacidade dos participantes da pesquisa, bem como a conformidade com as diretrizes éticas estabelecidas.

4. RESULTADOS DA PESQUISA

4.1 PRIMEIRA ETAPA DA OFICINA

A pesquisa foi submetida na Plataforma Brasil, após apreciação e análise documental, e foi aprovada no Conselho de Ética e Pesquisa (CEP), conforme a Resolução 466/2012 (ou 510/2016) e complementares, tendo como número do Parecer da aprovação 6.087.921 e CAAE: 69151823.1.0000.0056, por envolver seres humanos e se tratar de uma pesquisa qualitativa.

Nessa perspectiva, foi dado início a umas das etapas de coletas de dados, que consistia em entrar em contato com a direção do colégio para agendar uma reunião com os professores. O objetivo desta reunião foi explicar a importância da pesquisa e seu impacto na formação dos professores e no meio escolar e, logo após, apresentar o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). No entanto, houve dificuldades em encontrar um horário oportuno para a realização da reunião e apresentação da pesquisa para os cinco participantes.

Devido ao calendário escolar, ocorreram alguns contratemplos que impossibilitaram reunir os professores nas datas pré-estabelecidas, além dos feriados que aconteceram no período que foi dado início à pesquisa. A alta carga horária de trabalho dos professores também foi um fator que influenciou no processo do desenvolvimento do produto educacional da pesquisa, pois eles lecionam em outros colégios, ocasionando dificuldades em estabelecer um horário comum a todos.

Nesse sentido, a pesquisa foi apresentada individualmente para cada participante, se adequando a seus horários, pois já havia passado mais de uma semana aguardando um horário oportuno. Sendo assim, foi agendado um horário de acordo com a realidade profissional de cada professor. Após ter conseguido apresentar a pesquisa e o TCLE para os cinco participantes, foi dado um prazo de sete dias para que fizessem a leitura do TCLE e, caso concordassem, sinalizassem quanto às suas participações.

Contudo, após o término do prazo de sete dias, dos cinco professores de Física que lecionam no colégio, apenas dois aceitaram participar da pesquisa, mesmo a formação sendo em um ambiente virtual de aprendizagem e se adequando à rotina profissional dos participantes. Os motivos da baixa adesão podem ser

diversos, entretanto, o que mais ficou evidente foi o excesso da carga horária de trabalho dos professores que atuam tanto na rede pública quanto na rede privada.

Nonato e Cavalcante (2022) e Nonato e Sales (2020) afirmam que é necessário que se tenha políticas públicas mais robustas, que permitam os professores, no decorrer de suas atividades profissionais, participarem de formações continuadas. Desse modo, quando o professor tem uma alta carga horária de trabalho em sala de aula, e não tem um tempo estabelecido para participar de formações continuadas, se torna inviável que ele abra mão de suas horas de descanso para cooperar com um processo formativo.

Além do mais, a formação continuada se faz necessária para suprir lacunas que emergem no decorrer da carreira profissional, favorecendo a construção de novos saberes para lidar com as constantes mudanças que ocorrem nos ambientes educacionais. Autores como Taube, Bassani e Santos (2020) salientam que a formação continuada que aborda o uso pedagógico das tecnologias digitais é necessária para complementar lacunas no decorrer da formação inicial do professor, permitindo que ele desenvolva competências e habilidades digitais para lidar com as TDIC.

Outro fator que pode ter causado certa resistência dos professores em participar do desenvolvimento do produto educacional da pesquisa, pode ter sido o fato de ser uma formação que abordava as competências e habilidades digitais e o uso dos recursos tecnológicos nos ambientes virtuais. França (*et al.*, 2020) e UNESCO (2023) destacam que os professores ainda têm uma certa resistência e insegurança em utilizar esses recursos tecnológicos em sua prática docente. Nesse sentido, é preciso romper com os paradigmas que envolvem o uso das TDIC na prática pedagógica dos professores, para que se tenha novas possibilidades de interações entre professor e aluno nos ambientes virtuais.

Para o desenvolvimento do processo formativo na oficina junto aos dois professores, foi necessário agendar horários distintos. Visto que, suas demandas profissionais não permitiam que ocorresse a Oficina Pedagógica em Tecnologias Digitais para o Ensino de Física em um horário comum aos dois. Ademais, a dificuldade encontrada para reunir os professores simultaneamente no ambiente virtual, impossibilitou a interação entre os participantes. Sendo que, essa interação

poderia oportunizar mais dinamismo e troca de conhecimentos no decorrer da formação.

Dessa forma, foram agendados horários distintos com os dois professores que aceitaram participar da pesquisa, dando início à primeira etapa da oficina em Tecnologias Digitais para o Ensino de Física, no formato virtual. Em vista disso, para dar sequência às atividades da pesquisa, foram elaborados dois slides abordando os conceitos de Competências Pedagógicas dos Educadores para lidar com os recursos tecnológicos em sua prática pedagógica, juntamente com os aspectos e implicações relacionadas à formação docente.

No decorrer da execução da primeira etapa da oficina, houve pouca participação de um dos professores, mesmo sendo incentivado durante a apresentação da oficina. Entretanto, um deles interagiu mais, relatando suas experiências profissionais e fazendo analogias com a temática abordada. E ao término da primeira etapa da oficina, foi apresentado o questionário online, Competência Digital para Educadores (DigCompEdu), que tinha como objetivo fazer com que o professor fizesse uma autoavaliação do seu nível de competência digital pedagógica (Lucas; Moreira, 2018).

O DigCompEdu, o quadro europeu de competência digital para educadores, atualmente a principal referência em relação às competências digitais dos professores a nível europeu, descreve as competências digitais entendidas como relevantes para o exercício da atividade profissional docente, com o intuito de incentivar a utilização de ferramentas digitais para melhorar e inovar a educação (Pedro; Santos; Mattar, 2023, p. 19).

O objetivo da utilização do questionário DigCompEdu é entender o nível de proficiência digital pedagógica dos professores participantes da pesquisa, sendo que essas informações contribuíram com a elaboração da próxima etapa da oficina. Nesse viés, as formações continuadas relacionadas às competências digitais são determinantes para que o professor utilize os recursos tecnológicos com intencionalidade pedagógica em sua prática docente (Lucas; Moreira, 2018; Pedro; Santos; Mattar, 2023).

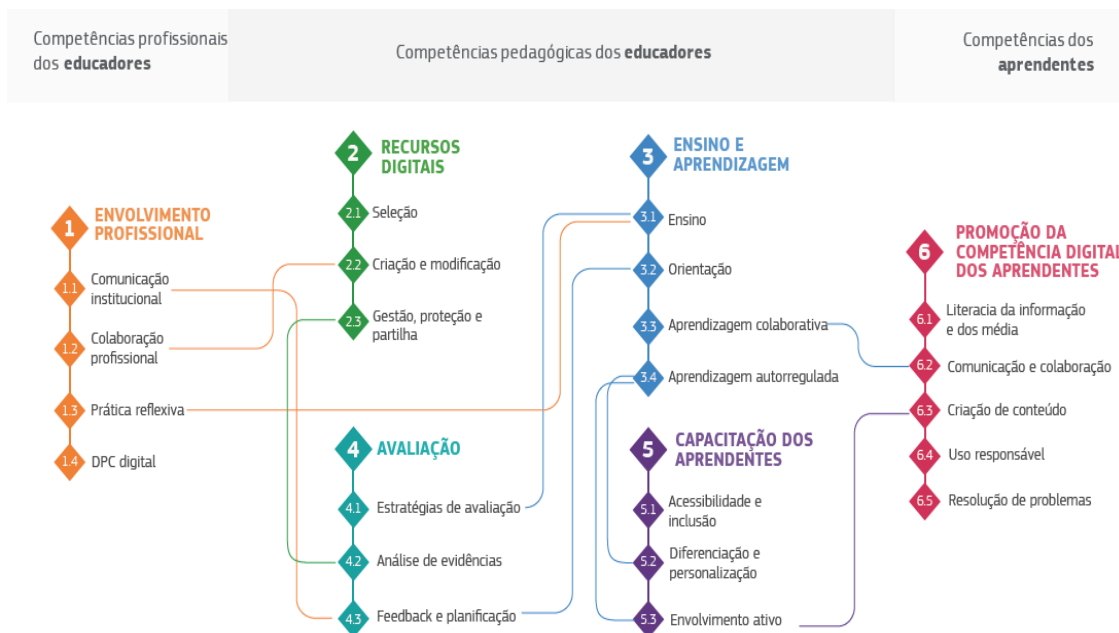
Desse modo, ao inserir de forma pedagógica no ambiente educacional as tecnologias digitais, propiciaram além do letramento digital a inclusão social dos alunos. E, após, apresentar o questionário DigCompEdu e perguntar aos

professores se concordavam em participar dessa atividade, ambos aceitaram (Lucas; Moreira, 2018; Pedro; Santos; Mattar, 2023).

O quadro de Competências Pedagógicas dos Educadores apresenta 6 áreas, quais são apresentadas por Lucas e Moreira (2018), que contemplam: a) Envolvimento profissional, b) Recursos digitais, c) Ensino aprendizagem, d) Avaliação, e) Capacitação dos aprendentes e f) Promoção da competência digital dos aprendentes. Sendo que, essas 6 áreas abrangem as competências profissionais e pedagógicas dos professores, além das competências dos alunos. Desse modo, elas são subdivididas em 22 competências elementares que direcionam o processo de autoavaliação do nível de competência digital do professor. Podemos observá-las na figura 1.

O objetivo principal do modelo de progressão proposto pelo DigCompEdu é apoiar o desenvolvimento profissional contínuo. Não pretende servir como um enquadramento normativo ou como uma ferramenta de avaliação de desempenho. Pelo contrário, as 22 competências são explicadas em seis níveis para informar os educadores sobre o nível em que se encontram, o que já alcançaram e quais poderão ser os próximos passos caso queiram continuar a desenvolver esta competência específica (Lucas; Moreira, 2018, p. 28).

Figura 1 - Quadro de Competências Pedagógicas dos Educadores



Fonte: (Lucas; Moreira, 2018).

Na Figura 1, fica evidente a inter-relação que as 6 áreas fazem, abordando temáticas que englobam a práxis pedagógica dos professores de forma orientadora. De modo que propiciam novas estratégias de ensino e aprendizagem que se integram no ambiente educacional. Sendo que essas estratégias devem estar de acordo com a realidade socioeconômica dos alunos, buscando contemplar a todos de forma inclusiva e centrada no aluno (Lucas; Moreira, 2018).

O DigCompEdu ainda fornece para o professor um modelo progressivo dos níveis de proficiência digital, que é disponibilizado após o preenchimento do formulário. Além disso, esse modelo apresenta ao professor qual é o seu nível de competências digitais, entre os níveis de progressão das competências, que vai desde o básico até o avançado. Em vista disso, contribui para que os professores identifiquem e façam uma autorreflexão sobre o que é necessário para progredir em cada etapa ou nível de proficiência digital (Lucas; Moreira, 2018). De acordo com Lucas e Moreira (2018, p. 28), “[...] estes níveis de competência estão ligados aos seis níveis de proficiência utilizados pelo Quadro Europeu Comum de Referência para as Línguas (QECR), que variam entre o A1 e o C2”.

A taxonomia do QECR personaliza o nível de competência digital de cada professor por área, tornando individual cada resultado que é gerado pelo formulário digital DigCompEdu. Sendo que os resultados por área mudam de acordo ao nível de conhecimento do professor, que vão do Recém-chegado (A1) ao Pioneiro (C2). Esse resultado propicia ao professor direcionar-se de forma específica na área que teve o nível de proficiência mais baixo e buscar a progressão (Lucas; Moreira, 2018).

[...] o QECR organiza os seis níveis em três blocos, que refletem que os níveis A1 e A2, B1 e B2 e C1 e C2 estão intimamente relacionados, mas que refletem também um salto cognitivo entre o A2 e o B1 e entre o B2 e o C1, respectivamente. Isto também se verifica na progressão de competência do DigCompEdu (Lucas; Moreira, 2018, p. 28).

Os níveis de competências digitais estão relacionados a taxonomia de Bloom, que explica as etapas cognitivas dos processos de aprendizagem. De acordo com Lucas e Moreira (2018), no DigCompEdu essas etapas são subdivididas em níveis, como estão organizadas no Quadro 3.

Quadro 3 - Níveis de proficiência.

Recém-chegado (A1)	Utiliza as tecnologias de forma instrumental, sem muita proximidade, mesmo sabendo de suas potencialidades para prática docente. De modo que, precisam participar de formações que implementem as tecnologias com intencionalidade pedagógica.
Explorador (A2)	Tem o conhecimento das potencialidades das tecnologias e buscam aprender para inseri-las em sua prática docente, mesmo não utilizando-as de forma integral. Nesse sentido, o Explorador (A2) precisa participar de núcleos de formação para utilizar os recursos tecnológicos.
Integrador (B1):	O Integrador utiliza os recursos tecnológicos de forma diversificada em sua prática docente. Contudo, precisam melhorar suas estratégias pedagógicas por meio de formações continuadas para atingirem o nível de especialista.
Especialista (B2)	O Especialista já utiliza as tecnologias com intencionalidade pedagógica, fazendo autorreflexão sobre sua prática docente. Ademais, a curadoria que o especialista faz dos recursos tecnológicos permite abordar diferentes metodologias, favorecendo uma aula diversificada e contemporânea.
Líder (C1)	Os líderes utilizam os recursos tecnológicos de forma estratégica e globalizada, implementando-as com intencionalidade pedagógica. Nesse viés, compartilham seus conhecimentos metodológicos com seus pares, oportunizando uma aprendizagem colaborativa.
Pioneiro (C2)	Os Pioneiros argumentam criticamente os recursos tecnológicos, se atentando às peculiaridades que ocorrem em sua adequação na prática pedagógica. Nessa perspectiva, estão envolvidos na criação de práticas contemporâneas e inovadoras.

Fonte: Elaborado pelo autor (2023), baseado em Lucas e Moreira (2018).

Nesse sentido, os níveis de proficiência digital são contínuos e se complementam, propiciando ao professor uma autorreflexão sobre o seu nível de competências digitais. Todavia, o DigCompEdu não é uma ferramenta de avaliação, pois orienta com suas 22 competências, que são descritas em 6 níveis de proficiência digital, os professores. Desse modo, quando o professor entende em qual nível de competência se encontra, ele poderá buscar formações continuadas que estejam interligadas com seu nível de competência e desenvolver novas habilidades digitais. Ademais, o DigCompEdu foi ampliado e contempla uma nova área a partir do ano de 2023, que tem como nome Recursos Educativos Abertos (REA) (Lucas; Moreira, 2018).

Os dados sociodemográficos coletados dos dois participantes foram obtidos após ministrar a primeira etapa da oficina Pedagógica de Tecnologias Digitais para o Ensino de Física, por meio do questionário online Competência Digital para Educadores, (DigCompEdu). Sendo que essas informações têm o propósito de traçar um perfil de proficiência digital dos professores, proporcionando dados que

contribuíram para a pesquisa. Para preservar o nome dos participantes será utilizado a letra “D” se referindo à palavra docente. O primeiro participante será D1 e o segundo participante será D2. No Quadro 4 são trazidas informações do perfil de cada docente.

Quadro 4 - Dados Sociodemográficos dos Professores

Docente	Gênero	Idade	Raça/cor
D1	Feminino	41 a 43	Preta
D2	Masculino	35 a 37	Branca

Fonte: Elaborado pelo Autor (2023).

Os professores são atuantes do Ensino Médio em tempo integral e parcial. O integral é caracterizado por ter em média 35 horas semanais, onde os alunos passam 7 horas diárias na escola, já no parcial a jornada na escola é de 25 horas semanais e 5 horas por dia. Desse modo, através das informações obtidas dos professores, pode-se fazer um comparativo com os dados do Censo Escolar da Educação Básica (CEEB, 2022), que faz um levantamento estatístico anual com amplitude nacional, coordenado pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep) (Brasil, 2023).

Nesse sentido, a pesquisa do Censo Escolar Da Educação Básica nos apresenta diversos aspectos estatísticos relacionados ao sistema educacional brasileiro que podem contribuir com o cenário que se encontra a pesquisa. Desse modo, as informações coletadas na pesquisa serão discutidas de acordo com os dados obtidos no Censo Escolar da Educação Básica dos profissionais atuantes em sala de aula (Brasil, 2023).

As informações relacionadas ao Perfil Sociodemográfico dos professores participantes da pesquisa obteve uma relação de 50% para o gênero feminino e 50% para o gênero masculino, tendo como idade entre 41 a 43 e 35 a 47 anos. Coadunando com as informações de Brasil (2023, p. 45) que traz os seguintes dados “São 57,5% do sexo feminino e 42,5% do sexo masculino. Observando a distribuição dos docentes por idade, verifica-se maior concentração nas faixas de 40 a 49 anos e de 30 a 39 anos”.

Em sequência, são trazidos no Quadro 5 dados relativos à formação profissional dos professores, que contribui para se entender a área e o nível de

formação dos docentes. Além disso, esses dados informam se a formação inicial dos professores está relacionada com a disciplina que lecionam, no caso, Física.

Quadro 5 - Formação Profissional dos Professores

Docente	Área de Formação	Graduação	Pós-Graduação Concluída
D1	Ciências Exatas e da Terra	Matemática	Especialização
D2	Ciências Exatas e da Terra	Física	Mestrado

Fonte: Elaborado pelo Autor (2023).

No Quadro 5, fica evidente que os dois professores participantes têm a graduação completa em nível de licenciatura e também se percebe que ambos buscaram se qualificar e atingir um nível de Pós-Graduação. De acordo com Brasil (2023, p. 46), “dos docentes que atuam no ensino médio, 96,1% têm nível superior completo (91,6% em grau acadêmico de licenciatura e 4,5%, bacharelado) e 3,9% possuem formação de nível médio ou inferior”.

Brasil (2014) traz o Plano Nacional de Educação (PNE), Lei nº 13.005/2014, que orienta a execução e o aprimoramento de políticas públicas do setor educacional. O seu início se deu em 2014 e termina em 2024, sendo que nesse período de vigência de 10 anos ele tem que atingir 20 metas. A finalidade do PNE é definir diretrizes, objetivos, metas e estratégias para o ensino em todos os seus diversos níveis, etapas e modalidades da educação (Brasil, 2014).

Sendo assim, se faz necessário relacionar algumas metas do PNE 2014-2024, com os dados do Censo Escolar da Educação Básica (2022) e com o perfil sociodemográfico dos participantes para verificar se essas metas estabelecidas pelo Governo Federal têm sido alcançadas.

Esses dados que o Censo Escolar da Educação Básica (2022) nos apresenta demonstram um avanço na formação docente, com nível de licenciatura para ministrar aulas na Educação Básica. No entanto, na área de Física, ainda se tem dificuldades de encontrar professores formados em licenciatura e que atuam na respectiva área na Educação Básica. Brasil (2014) deixa bem claro na meta 15 do Plano Nacional de Educação (PNE) que o professor tem que ter formação específica

de nível superior em licenciatura e atuar na área que obteve sua graduação. Brasil (2014, p. 35) destaca que:

[...] garantir, em regime de colaboração entre a União, os estados, o Distrito Federal e os municípios, no prazo de um ano de vigência deste PNE, política nacional de formação dos profissionais da educação de que tratam os incisos I, II e III do caput do art. 61 da Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, assegurado que todos os professores e as professoras da educação básica possuam formação específica de nível superior, obtida em curso de licenciatura na área de conhecimento em que atuam.

Nada obstante, um dos professores tem a formação inicial em Matemática, entretanto, leciona a disciplina de Física, verifica-se que a meta 15 do PNE relacionada à formação específica e atuação não foi contemplada. Brasil (2023) destaca em seu indicativo de adequação da formação docente para o Ensino Médio na área de Física que apenas 54% dos professores possuem formação específica. Sendo que na Bahia, de acordo com Brasil (2023, p. 48), está entre “40,1 a 60,0%” do quantitativo de professores que lecionam na respectiva disciplina que se formaram (Brasil, 2014).

Por outro lado, um dos fatores apresentados no Quadro 5, que se relaciona com a formação continuada dos professores, é que ambos se qualificaram após o término de sua graduação. D1 buscou fazer uma especialização de nível *Lato Sensu*, aprofundando em uma determinada área, já D2 fez o Mestrado de nível *Stricto Sensu*, que aprofunda de forma mais ampliada o ensino, pesquisa e extensão. Brasil (2023, p. 48) destaca que, “os percentuais de docentes da educação básica com Pós-graduação e formação continuada têm aumentado gradativamente ao longo dos últimos cinco anos. O percentual de docentes com Pós-graduação subiu de 37,2% em 2018 para 47% em 2022”.

Brasil (2014) expõe na meta 16 do PNE a necessidade dos profissionais da Educação Básica buscarem uma formação continuada em nível de pós-graduação. Em vista disso, se verificou que ambos os participantes da pesquisa buscaram se qualificar por meio de uma Pós-graduação, coadunando com a meta 16 do PNE. De acordo com Brasil (2014, p. 35),

formar, em nível de pós-graduação, cinquenta por cento dos professores da educação básica, até o último ano de vigência deste PNE, e garantir a todos(as) os(as) profissionais da educação básica formação continuada em sua área de atuação, considerando as necessidades, demandas e contextualizações dos sistemas de ensino.

A Pós-Graduação se faz necessária para qualificar os professores às novas demandas de ensino e aprendizagem que envolvem a contemporaneidade. Nesse sentido, a formação continuada se torna contínua para que os professores consigam evoluir suas metodologias e adequar a sua prática pedagógica, de forma que contemple a diversidade que se encontra no ambiente educacional. Brasil (2023, p. 48), da mesma forma, salienta que “o percentual de docentes com formação continuada também apresentou elevação, saindo de 36% em 2018, para 40,5% em 2022”.

No Quadro 6 é feito um aprofundamento no perfil profissional dos professores participantes da pesquisa, onde trago dados relevantes a respeito de sua atuação profissional.

Quadro 6 - Atuação profissional

Participantes	Tempo de magistério	Vínculo funcional	Etapa da educação em que leciona
D1	18 a 21	Rede pública estadual (BA).	Ensino médio integral
D2	12 a 15	- Rede pública estadual (BA); - Rede privada.	Ensino médio parcial; Educação de Jovens e Adultos

Fonte: Elaborado pelo Autor (2023).

Neste quadro, fica evidente que ambos os professores têm larga experiência no ensino médio, devido ao seu tempo de serviço. D1 leciona na etapa do Ensino Médio integral e D2 leciona na etapa do Ensino Médio parcial. Contudo, D2 leciona também na modalidade da Educação de Jovens e Adultos (EJA), que é destinada a estudantes que não concluíram o Ensino Fundamental e Médio na idade adequada.

Os dois professores têm vínculos em escola pública, sendo que D1 trabalha apenas em um único colégio com carga horária de 40 horas semanais, ministrando 26 horas aulas por semana. Entretanto, o vínculo de D2 é em um colégio público, ministrando 15 aulas e, para complementar sua carga horária semanal, precisou aceitar ministrar mais 14 aulas em outra instituição pública.

Segundo o relato do participante D2 (2023):

Lembrando que a minha carga horária é no outro colégio tá, mas nesse é só complementar a minha carga horária. Eu só vou lá para dar umas aulas que ficam faltando para completar a carga horária. Eu sou concursado por 40 horas, a gente tem que cumprir em sala de aula, 26 aulas, só que esse ano e em alguns anos anteriores eu acabo pegando mais aulas. Nesse ano eu estou com 29 aulas. Apesar de ser obrigado legalmente a 26, se eu não pegar essas três que faltam, o colégio está sem professor, eu poderia recusar pegar. Não teria nenhum prejuízo financeiro para mim nem nada, mas para ajudar o colégio eu acabo pegando essas três aulas a mais. Nesse ano eu estou com 29 aulas no público e em sala de aula, fora as 10 aulas de reuniões pedagógicas e tem 4 horas de descanso... No particular são 29 em sala de aula e 2 horas de reunião pedagógica na semana.

Fica evidente que na instituição pública, além das 26 aulas que D2 tem que cumprir, ele teve que aceitar mais 3 aulas, para as turmas não ficarem sem professor de Física, totalizando 29 aulas semanais. Esse excesso de carga horária deixa explícita as lacunas do poder público com a Educação Básica. Sendo que, se o professor se recusasse a lecionar essas 3 aulas, provavelmente os alunos iriam ficar sem professor de Física por um bom tempo.

Quadro 7- Carga horária dos participantes D1 e D2

Participantes	Carga horária semanal	Quantitativo de escolas que trabalha	Número de aulas por semana
D1	40 horas no público	1	26 aulas
D2	- 40 horas na rede público; - 31 horas na rede privada.	4	58 aulas

Fonte: Elaborado pelo Autor (2023).

Além do mais, D2 também ministra aulas de Física na rede privada de ensino, totalizando 29 aulas por semana, juntamente com duas reuniões pedagógicas, que são divididas em duas instituições. Vejamos que, as cargas horárias deste participante, tanto da rede pública quanto da privada, quando somadas, chega a 58 aulas semanais, vindo a extrapolar qualquer limite de trabalho.

No Quadro 8, são apresentadas algumas informações pertinentes dos participantes D1 e D2 relacionadas às disciplinas que lecionam e aos itinerários formativos.

Quadro 8 - Disciplinas e Itinerários formativos

Participantes	Disciplinas que leciona	Itinerários formativos	Teve formação para ministrar os itinerários formativos?	Quantos alunos têm por turma?
D1	Física; Matemática.	Iniciação Científica	“Sim”	36
D2	Física; Biologia; Química.	Iniciação Científica; Meio Ambiente.	“Nenhuma, não tem nem documento. Chega o nome da disciplina, a ementa, nem o detalhe da ementa chega. Chega só um texto de 2, 3 parágrafos, mais nenhum material”.	40 a 45

Fonte: Elaborado pelo Autor (2023).

No Quadro 8 são apresentadas as disciplinas e os itinerários formativos que D1 e D2 lecionam, ressaltando que D2 tem vínculo em um colégio da rede pública e complementa sua carga horária de 40 horas semanais em outra instituição também pública, que é a mesma que D1 leciona. Vejamos que ambos lecionam o itinerário formativo iniciação científica, que está relacionado à sua formação. No entanto, D2 ainda ministra aulas nas disciplinas de Biologia, Química e Meio Ambiente, se desvinculando de sua formação em Licenciatura em Física.

O itinerário formativo que os participantes D1 e D2 têm em comum é a iniciação científica, que tem o intuito de estimular a alfabetização científica dos alunos em um assunto específico. Desse modo, o aluno do ensino médio começa a ter contato com a escrita científica, oportunizando a produção de conhecimento e de projetos que podem impactar na sua formação acadêmica. Nesse viés, caso o aluno opte por uma iniciação científica voltada para o componente curricular Física, o professor pode aprofundar conteúdos que estejam relacionados com o interesse de pesquisa do aluno.

Não obstante, para ministrar os itinerários formativos, apenas D1 teve formação no colégio que atua, porém D2 afirma que não teve formação adequada, relatando a forma precária que foi implantada os itinerários formativos no colégio que é vinculado. Percebe-se condições distintas entre os professores que participaram da pesquisa, evidenciando que nem todos os professores da rede estadual tiveram uma formação que contemplasse sua atuação profissional nos itinerários formativos. Outro ponto importante é o número de alunos por turma, como pode ser visto no Quadro 8, o quantitativo das turmas de D2 é muito maior que na de D1, tornando as aulas mais desgastantes.

Com o término da primeira etapa da oficina Pedagógica em Tecnologias Digitais para o Ensino de Física e a realização do preenchimento do questionário online Competência Digital para Educadores (DigCompEdu), foi solicitado aos professores que enviassem o resultado que o questionário DigCompEdu fornecia ao término do seu preenchimento. Nesse sentido, D1 teve 42 pontos, atingindo o nível de proficiência de Integrador(a) (B1), sendo que a pontuação máxima é 84 pontos.

Ao visualizar o resultado, D1 (2023) informou que: “concordo parcialmente com o resultado de 42 pontos, me classificaria como Explorador(a) (A2) e deu Integrador(a) (B1)”. Ainda acrescentou que “a experiência com o questionário foi útil. Espero estudar, pesquisar e me inteirar ainda mais sobre o assunto para mudar de fase quanto à classificação” (D1, 2023).

A fala de D1 demonstra surpresa com o resultado fornecido pelo questionário DigCompEdu, pois se considerava Explorador(a) (A2). No entanto, o resultado foi Integrador(a) (B1), e sua fala sobre a experiência no preenchimento do formulário, apresentou profundo interesse em buscar explorar mais as tecnologias de forma pedagógica para atingir uma nova classificação.

Lucas e Moreira (2018) acrescentam que os integradores exploram mais as potencialidades das tecnologias digitais de forma diversificada e criativa, buscando implementar em sua prática pedagógica as tecnologias de forma dinâmica. Entretanto, é preciso que o integrador tenha o entendimento de como funciona e utiliza as tecnologias, adequando seus métodos e estratégias pedagógicas. Nesse sentido, é necessário que o integrador tenha mais tempo para utilizar e conhecer com profundidade as tecnologias, até se tornarem especialistas.

Já D2 teve a pontuação de 15 pontos, atingindo o nível de proficiência de Recém-chegado(a) (A1), sendo que a pontuação máxima é 84 pontos. D2 (2023) acrescentou que: “concordo totalmente com o resultado de 15 pontos”. Também afirmou que: “minha experiência com o questionário não foi muito útil, pois eu meio que já sabia o que foi dito, porém a altíssima carga horária de trabalho e a falta de recursos não me deixa evoluir” (D2, 2023).

As falas de D2 coadunam com o resultado do seu nível de proficiência pedagógica, ficando evidente que a alta carga horária de trabalho que o professor tem lhe impossibilita de buscar aperfeiçoar seu nível de competências digitais. Nesse sentido, D2 reconhece que o resultado não lhe surpreendeu, pois já se tinha noção da sua falta de habilidades e de conhecimento didático-pedagógico para utilizar os recursos digitais em sua prática docente.

Lucas e Moreira (2018) salientam que o Recém-chegado(a) (A1) sabe o quanto são importantes as tecnologias digitais em sua prática pedagógica, porém faz pouco uso delas, negligenciando suas potencialidades e fazendo apenas o uso instrumental, por exemplo, para preparar aulas ou se comunicar, sendo necessário incentivar o uso didático-pedagógico das tecnologias digitais.

Nesse sentido, percebe-se que o nível de competência digital dos participantes é diversificado, e esse nível de proficiência digital foi conhecido através do questionário DigCompEdu. Visto que, cada professor pode alcançar desde o nível mais baixo até o mais alto nível de proficiência digital, como foi visto com os resultados dos participantes da pesquisa D2 que foi Recém-chegado(a) (A1) e D1 Integrador(a) (B1). Dessa forma, correlacionando com a teoria de Vygotsky, temos a Zona de Desenvolvimento Potencial, onde os docentes podem alcançar vários níveis de proficiência digital, desde que estejam buscando formações contínuas em competências digitais (Soares *et al.*, 2022; Lucas; Moreira, 2018).

O DigCompEdu ajuda o professor a compreender qual é o seu nível de proficiência digital para que ele possa direcionar esforços para suprir determinada lacuna. O formulário digital permite que ele possa estar revisitando e, a partir dos novos resultados fornecidos, verificando o seu processo evolutivo após as formações relacionadas às competências digitais, adquirindo novas habilidades para lidar com os recursos tecnológicos de forma pedagógica (Lucas; Moreira, 2018).

4.2 SEGUNDA ETAPA DA OFICINA

Após ter dado início a transcrição das informações geradas na oficina, foi feita a pré-análise dos dados coletados dos 2 (dois) participantes, por meio de uma leitura flutuante do que foi transcrevido. De modo que, essa pré-análise possibilitou identificar nas falas dos participantes a sua realidade profissional. Ademais, isso possibilitou encontrar termos e palavras que ficaram bem claros com a leitura (Junior; Leão, 2018).

Em seguida, ao fazer a exploração de todo o material e associação dos códigos com as categorias predefinidas, surgiram 03 (três) categorias. Sendo assim, elas estão organizadas como: a) Metodologia, b) Falta de infraestrutura e c) Lacunas na formação docente. Para deixar evidente o contexto em que as categorias estão relacionadas, será extraído trechos das falas dos participantes da pesquisa anterior ou posterior as (unidades de contexto) e associados a cada categoria, como Bardin (1977) recomenda, que pode ser visto no Quadro 09.

Quadro 9: Unidades de contexto relacionadas às categorias

Unidades de contexto	Categorias
A dificuldade inicial que tive foi o fato de substituir o contato presencial pela relação virtual durante as aulas. Me sentia insegura em interagir com os alunos através dos meios digitais, já que, existem uma série de condutas e posturas que devemos adequar, principalmente, sobre a questão de segurança no meio digital.	a) Metodologia
Minha questão só é que, por exemplo, no colégio a gente não tem nenhum tipo de internet, nem para nós professores. Para dizer que não tem, para ser sincero. Até tem, mas a internet mal carrega as mensagens do WhatsApp, que dirá, abrir página, ou abrir vídeo. Então, minha dificuldade para fazer algo do tipo, seria mais adequar a realidade do meu aluno. No sentido de não ter em casa, muitas vezes.	b) Falta de infraestrutura
E a gente não recebeu do governo uma preparação para poder ter esse tipo de aula. Nem na universidade a gente foi preparado para se ter esse tipo de aula. A dificuldade é se adaptar a um novo modelo de aula que até então era novo, no sentido de nunca ter	c) Lacunas na formação docente.

tido contato com nada parecido. Não é só a tecnologia em si, é o tipo de aula em si que é um modelo bem diferente.	
--	--

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Em vista disso, para dar conta da análise das categorias que emergiram e foram constatadas através dos termos e palavras que tinham mais frequência no *software Atlas.ti* e da Análise do Conteúdo (AC) de Bardin (1977, p. 95) apud Gil, (2008, p. 152). As 03 (três) categorias que surgiram a partir das falas dos participantes da pesquisa serão discutidas no decorrer do texto.

Dessa forma, para dar início a segunda etapa da Oficina Pedagógica em Tecnologias Digitais para o Ensino de Física, foram utilizados os resultados da revisão de literatura, encontrados na base de dados *Scopus*. Ademais, os recursos tecnológicos da revisão de literatura foram apresentados em um *slide* para os professores participantes como sugestões de possíveis recursos didáticos metodológicos, que fossem relevantes para ministrarem suas aulas de Física.

No decorrer da apresentação, foi apresentado o *Padlet*, como mural virtual para os professores, explicando de forma pedagógica como utilizá-lo, solicitando que eles acessassem o ¹link da plataforma. O objetivo do uso dele é que os professores inserissem, de forma colaborativa, quais recursos tecnológicos utilizaram em suas aulas antes e após a pandemia da Covid – 19. Logo abaixo, trago os recursos tecnológicos que os participantes D1 e D2 utilizaram em suas aulas, durante esse período.

Falas do participante D1: “No período da pandemia da Covid-19 os recursos tecnológicos que usei bastante foram o *Google* sala de aula, o *Google Forms*, o *WhatsApp*” (D1, 2023).

Alguns dos recursos tecnológicos citados por D1 também foram utilizados pelos autores Yusuf e Widyaningsih (2020), como o *Google Classroom*, em tradução livre para o português *Google* sala de aula, que oportuniza ao professor um ambiente de aprendizagem virtual significativo, pois ele pode criar e gerenciar diferentes turmas em tempo real, fornecendo conteúdos previamente para os alunos estudarem de forma colaborativa.

¹ Link de acesso do *Padlet*: <https://padlet.com/souzaeliel/recursos-tecnol-gicos-para-o-ensino-de-fisica-juhz0yzu6qich35v>.

Ademais, o *Google* sala de aula permite integrar uma diversidade de recursos tecnológicos, por exemplo, documentos, planilhas e apresentações, além do *google forms*, que foi utilizado por D1 em suas atividades, propiciando ao professor novas implementações nesta plataforma digital. Desse modo, o professor com essa gama de recursos pode dar *feedbacks* mais ágeis e em tempo real das atividades que os alunos fizerem, fazendo com que eles revejam e aprendam com seus erros e acertos de forma mais ágil.

Vilela (2018) utilizou o aplicativo *Socrative*, que pode ser utilizado pelo professor para fazer visualizações prévias e instantâneas das respostas das atividades dos alunos em seu aparelho móvel, como *smartphones* e *tablets*. Esse aplicativo permite ao professor elaborar questões dissertativas, múltipla escolha, verdadeiro ou falso e respostas curtas, possibilitando a elaboração e edição das questões que podem ser compartilhadas, sendo um recurso interessante para ser implementado nas atividades.

D1 também utilizou o *WhatsApp*, que é um aplicativo de mensagens instantâneas e chamadas de voz, para se comunicar com mais celeridade com os alunos, servindo para avisar previamente sobre as atividades. Vejamos que esse aplicativo tem funções similares aos recursos tecnológicos utilizados pelos autores Sánchez, López e Sánchez (2022).

Nessa perspectiva, os autores utilizaram o *WebQuest* para dar instruções sobre as atividades que os alunos precisavam ter um tempo maior para serem respondidas, assim como outros recursos tecnológicos, por exemplo, *Zoom*, *podcasts*. Sendo assim, o professor estabelece novas formas de comunicação com sua turma por meio desses aplicativos de mensagem. Relatos do participante D1:

A dificuldade inicial que tive foi o fato de substituir o contato presencial pela relação virtual durante as aulas. Me sentia insegura em interagir com os alunos através dos meios digitais, já que, existem uma série de condutas e posturas que devemos adequar, principalmente, sobre a questão de segurança no meio digital. No entanto, as vantagens para essa forma de ministrar as aulas eram bem grandes. Só o fato de ter à minha disposição o universo da internet para explorar, com todos os seus recursos de mídias digitais, já era empolgante. Após a pandemia, embora ávidos pelo retorno do contato físico, algumas heranças digitais perduraram. A utilização do *Google* sala de aula ainda permanece para a divulgação de lembretes e recursos didáticos indicados para os alunos. O *Google Forms* ainda é útil para a coleta e seleção de dados de uma maneira rápida e segura. E o *WhatsApp* é a maneira mais rápida de chegar aos meus alunos hoje em dia (D1, 2023).

Na fala de D1 percebe-se que utilizou alguns recursos tecnológicos para dar continuidade nas aulas no período pandêmico, mesmo demonstrando preocupação e insegurança no meio digital devido a uma série de tratativas que envolvem a ética e a segurança digital, que precisa de uma metodologia de ensino adequada. Apesar de todas as dificuldades, D1 percebeu a importância de se utilizar os recursos tecnológicos de forma pedagógica, buscando explorar cada vez mais esse universo digital.

Mesmo após o término da pandemia D1 continuou utilizando esses recursos para implementar sua prática pedagógica. Dessa forma, o resultado que o DigCompEdu forneceu de Integrador(a) (B1) nos dá parâmetros sobre o nível de proficiência digital do participante.

Os autores Muhaimin (*et al.*, 2021), Habibi (*et al.*, 2022) e Aktaş e Özmen (2020) utilizaram como metodologia o TPACK para auxiliar na compreensão das habilidades que o professor precisa ter para adequar os recursos tecnológicos a sua prática pedagógica, relacionando de forma integral o conteúdo, tecnologia e prática pedagógica. Jalal (*et al.*, 2019), implementou as metodologias ativas como alternativas para sua prática pedagógica, as tornando mediadoras do processo de ensino e aprendizagem.

Sales, Moreira e Rangel (2019) trazem a matriz de Competências Digitais que foram desenvolvidas pelo CIEB (2019). Ela foi apresentada em três áreas, que são: a) Pedagógica, b) Cidadania digital e o uso consciente das tecnologias na sociedade e c) Desenvolvimento profissional das competências digitais. Dessa maneira, a matriz do CIEB pode auxiliar metodologicamente o professor a fazer o uso dos recursos tecnológicos com intencionalidade pedagógica.

O professor também pode utilizar como metodologia a análise que Paulino (2020) faz dos recursos tecnológicos por meio de: a) Aspectos técnicos que estão relacionados com a necessidade de conhecer quais as características do recurso, informações, usabilidade e confiabilidade; e b) Aspectos pedagógicos que contemplam conteúdo abordado, base pedagógica e aplicabilidade pedagógica. Sendo que, o conhecimento desses aspectos pelo professor pode evitar equívocos ao utilizar os recursos tecnológicos em sua proposta pedagógica. Nesse viés, é necessário que o professor se aproprie de uma metodologia de ensino que oportunize aos alunos um ensino e aprendizagem contemporâneos.

Os recursos tecnológicos que o participante D2 utilizou em suas aulas antes e após a pandemia da Covid – 19 foram “Slides e Vídeos do YouTube” (D2, 2023). Nesse contexto, percebe-se que o participante D2 utilizou os recursos tecnológicos que já tinha habilidades. Visto que, os vídeos e os *slides* têm grandes potencialidades pedagógicas, pois podem ser compartilhados e produzidos, favorecendo a disseminação de conceitos científicos. Os autores Laherto e Laherto (2018) e Peres (*et al.*, 2020) também fizeram uso dessa estratégia pedagógica de ensino.

Sendo que Laherto e Laherto (2018) utilizaram essa estratégia pedagógica no ensino fundamental, por meio de vídeos de curta duração, com instruções para os alunos elaborarem os experimentos e fazerem os vídeos com suas respectivas explicações conceituais do conteúdo solicitado. Peres (*et al.*, 2020) também utilizaram essa metodologia com alunos de outros níveis de ensino por meio de vídeos, estimulando a aprendizagem de outros conceitos. Vejamos que essa estratégia de ensino utilizada por D2 e pelos autores tem diversas potencialidades, e podem ser implementadas em qualquer nível de ensino.

Entretanto, é necessário que o participante busque proficiência digital, por meio de formações continuadas, para implementar outros recursos tecnológicos de forma didático-pedagógica em sua prática docente. Dessa forma, o nível de proficiência digital de D2 foi de Recém-chegado(a) (A1) que foi fornecido pelo questionário (DigCompEdu) pode contribuir para que o professor busque aprimorar seu nível de proficiência digital.

No encontro formativo, que aconteceu na terceira etapa da oficina, D2 relatou quais foram as dificuldades que teve em utilizar os recursos tecnológicos durante a pandemia e após o seu término. Conforme o relato de D2 (2023):

Durante a pandemia a maior dificuldade é que a maioria dos meus alunos não têm acesso a uma internet boa, não tem acesso a um computador, não tem acesso a um celular. E a gente sabe que, às vezes, o aluno não assistia aula de verdade, só logava na aula, mas não estava assistindo.

Na fala do participante D2, foi apresentado um pouco das dificuldades estruturais e socioeconômicas que os alunos do ensino público tiveram durante o período pandêmico, inviabilizando a inserção do ensino remoto. Desse modo, o ensino e aprendizagem ficaram prejudicados, pois iniciaram sua implantação

tardiamente. E a falta de infraestrutura ainda é um dos grandes entraves para se utilizar as TDIC. Nascimento (*et al.*, 2020) ressalta que na Bahia se tem um número expressivo de estudantes sem acesso a internet banda larga ou 3G/4G.

Nesse sentido, a falta ou a baixa qualidade da velocidade da internet nas residências dos alunos assevera as dificuldades de acesso às atividades propostas pelo professor. Em vista disso, as políticas públicas são essenciais para proporcionar ações e programas governamentais que prestem serviços à sociedade. Sendo assim, fica evidente que o estado não tomou as medidas necessárias para mitigar as dificuldades que os professores e alunos tiveram no período pandêmico, evidenciando lacunas nas políticas públicas.

Segundo o Relato de D2 (2023):

E a gente não recebeu do governo uma preparação para poder ter esse tipo de aula. Nem na universidade a gente foi preparado para se ter esse tipo de aula. A dificuldade é se adaptar a um novo modelo de aula que até então era novo, no sentido de nunca ter tido contato com nada parecido. Não é só a tecnologia em si, é o tipo de aula em si que é um modelo bem diferente. Após a pandemia não achei interessante não, principalmente porque os meninos tinham dificuldades, eles disseram que não entendiam nada na aula online, que era complicado para eles e tudo mais.

D2 acrescentou que a falta de uma formação adequada fornecida pelo governo para lecionar durante a pandemia prejudicou a adequação a esse modelo de ensino. Ele também evidencia que no período de sua graduação não foi preparado para utilizar os recursos tecnológicos no ensino remoto ou em sua prática docente. Nesse sentido, as dificuldades em se adaptar a esse modelo de ensino, tornaram mais desgastante todo o seu processo de implantação para os professores e alunos.

Segundo as concepções de Moro e Dullius (2020) e Silva (*et al.*, 2020) a formação docente ainda tem diversas lacunas em sua prática pedagógica, e precisam ser supridas por meio de uma formação continuada. Visto que, é na formação continuada que o professor rompe os paradigmas construídos no decorrer de sua formação inicial e da sua carreira docente, por meio do compartilhamento de experiências com seus pares, com intuito de buscar soluções para as demandas educacionais com mais assertividade. Para reforçar isso, Taube, Bassani e Santos (2020) acrescentam que a formação continuada para utilizar as TDIC na prática pedagógica é necessária para suprir lacunas que o professor teve na sua formação inicial.

Sendo que, durante e após a pandemia ficou evidente as lacunas na formação inicial dos professores. Todavia, é necessário que eles busquem formações que contemplem as competências e habilidades digitais para adequar sua prática pedagógica para utilizarem os recursos tecnológicos. De modo que, venham refletir sobre seu fazer pedagógico, promovendo um ensino e aprendizagem crítico e reflexivo no ambiente educacional (Moreira; Costa, 2020; Vieira; Silva, 2020. Santo *et al.*, 2019).

Sobre o uso de recursos digitais, D2 expõe:

E assim, no colégio público não existe qualquer tipo de recurso digital. A gente não tem data show, a gente não tem... quer dizer, tem um data show para o colégio público. Então, é inviável marcar uma aula de data show. Porque você marca para uma turma, aí você consegue dar aula de data show para o primeiro A, mas você não consegue levar para o primeiro B, não consegue levar para o primeiro C, porque o outro professor já marcou para a aula dele. E quando você quer fazer alguma coisa relacionada à internet, a desculpa deles é sempre que não tem condição, não tem acesso. O colégio, na teoria, é para ter internet, mas não tem. Nem nós professores temos internet no colégio. Quando a gente quer usar a internet, tem que ser do nosso mesmo. Então, infelizmente, é aula mesmo sem nenhum tipo de recurso. Tem vezes que até a tinta para o piloto acaba, e eu tenho que comprar tinta do meu bolso mesmo, para poder dar aula, quem dirá, outro tipo de recurso (D2, 2023).

Em seu relato, D2 declarou que se tornou inviável lecionar por meio dos recursos digitais, pois devido ao contexto em que eles foram implantados, se criou uma resistência com uso das tecnologias. Ademais, a falta de infraestrutura tecnológica e de uma internet de qualidade no colégio, em que o professor tem o vínculo, impossibilita o uso de recursos tecnológicos.

Moro e Dullius (2020) também ressaltam os inúmeros problemas nas instituições escolares, que podem ser de ordem estrutural, financeira ou de recursos humanos, para oportunizar aos alunos um ensino que esteja de acordo com a contemporaneidade. Nessa perspectiva, Nascimento (*et al.*, 2020) também acrescenta que a falta de políticas públicas mais efetivas assevera o abismo entre a educação e as TDIC. Visto que, a maioria dos estudantes que não tem acesso a internet de qualidade estão localizados na zona rural ou nas periferias dos grandes centros urbanos.

Vieira e Silva (2020) e Cambraia (2018) complementam que a vulnerabilidade socioeconômica é um dos obstáculos para a implementação das TDIC nos ambientes educacionais, desmotivando os alunos a quererem adentrar no mundo da

cultura digital. Martins (2020) acrescenta que a exclusão digital é um fator que distancia os estudantes menos favorecidos das TDIC, devido a precariedade infraestrutural que se tem nas instituições públicas, que é tão carente de políticas de inclusão e de equidade. Nesse viés, Martins (1997) afirma que a escola como ambiente sociointeracionista deve proporcionar ao aluno uma variedade de estímulos, que promovam a formação de um cidadão crítico e reflexivo para lidar com situações que ocorrem em seu contexto sociocultural.

As falas dos participantes D1 e D2 apresentam os obstáculos que ambos passaram durante e após a pandemia. Apesar do cenário desfavorável que se encontrava a Educação Básica, ambos buscaram soluções para conseguir ministrar suas aulas. A falta de infraestrutura e de insegurança para lidar com os recursos tecnológicos, ratificou as dificuldades para ministrar as aulas, além da falta de políticas públicas para mitigar os problemas socioeconômicos, que ficaram mais evidentes no período pandêmico. Desse modo, essa exclusão digital causou um grande impacto no ensino e na aprendizagem, deixando marcas que irão influenciar no processo formativo de todos os alunos.

Ainda assim, com o término da pandemia, apenas D1 deu continuidade no uso dos recursos digitais em suas aulas, levando para as novas turmas recursos tecnológicos que poderiam enriquecer o processo de ensino e aprendizagem. Entretanto, D2 não achou viável prosseguir com o uso dos recursos, pois os alunos alegavam inúmeras dificuldades em ter acesso aos conteúdos que eram dispostos no ambiente virtual, desse modo, foi dado continuidade em suas aulas sem o uso das tecnologias.

Sendo assim, com o término da segunda etapa da oficina, os recursos tecnológicos que foram apresentados para os professores poderiam ser utilizados como sugestão didático-pedagógica na elaboração do plano de aula, que foi discutido na terceira oficina. Portanto, o objetivo dessa atividade foi elaborar e discutir de forma reflexiva, crítica e colaborativa com o professor, possíveis melhorias e implementações de recursos tecnológicos em sua prática pedagógica.

4.3 TERCEIRA ETAPA DA OFICINA

O encontro formativo que ocorreu na terceira da Oficina Pedagógica em Tecnologias Digitais para o Ensino de Física. Aconteceu individualmente, devido às

demandas pessoais e profissionais dos professores, sendo que a princípio o encontro formativo seria com todos os participantes. Nesse sentido, o diálogo, a interação e a reflexão coletiva entre os professores ficaram prejudicadas. Desse modo, apenas o pesquisador e o professor participante dialogaram sobre as temáticas envolvidas na atividade proposta.

Na terceira oficina foram abordados temas relacionados à atividade proposta, que tinha o objetivo de produzir um plano de aula, utilizando os recursos tecnológicos que foram apresentados na segunda oficina. Assim, os professores poderiam escolher quais recursos eram mais viáveis para sua realidade didático-pedagógica. O motivo da escolha da elaboração dessa atividade é que o plano de aula é o primeiro momento em que o professor expõe toda sua intencionalidade pedagógica de forma estruturada, buscando metodologias que se inter-relacionam e direcionam o conteúdo que será abordado na sala de aula.

No ambiente virtual só estava o professor participante e o pesquisador, com intuito de dialogar e refletir criticamente sobre as possíveis implementações para o plano de aula. Sendo assim, para dar continuidade ao encontro formativo, foi solicitada ao participante a autorização da gravação da terceira etapa da oficina. O objetivo da gravação foi reunir informações relacionadas ao diálogo sobre as possíveis melhorias e implementações no plano de aula.

Essa gravação de áudio e vídeo foi apenas para transcrição do áudio, sendo preservado o direito de imagem e áudio dos participantes. Desse modo, o diálogo com os participantes foi analisado no decorrer e após o encontro formativo. A gravação aconteceu apenas uma vez com cada participante na plataforma digital do *Microsoft Teams*. Sendo que nesse ambiente virtual só estava o pesquisador e o participante. Ao término do encontro formativo, foi feito o registro da fala de cada participante, em seguida, a transcrição do conteúdo do áudio, dando seguimento a interpretação dos dados coletados.

a) Participante D1

Para ilustrar, segue abaixo no Quadro 10 o plano de aula elaborado pelo participante D1:

Quadro 10 - Plano de aula do Participante D1

Componente curricular: Física		Mês: Agosto
Data: 01/08/2023 Integral		Turma (S): A, B, C Turno (S):
Unidade temática	Movimento dos corpos: queda livre	
Habilidade	Caracterizar a queda de corpos, em especial, a queda livre.	
Objeto do conhecimento	Analisar diferentes tipos de movimentos que acontecem no dia a dia e a grandeza relevante para a sua observação buscando suas características para sistematizá-los (posição, distância, tempo, velocidade, aceleração)	
Objetivo da aula	Conhecer, caracterizar e formular as ideias e conceitos da queda livre, inter-relacionando o movimento com ações que acontecem no nosso cotidiano.	
Atividade de verificação	Resolução de um <i>Google Forms</i> sobre as principais características da queda de corpos. Divulgação via <i>Google</i> sala de aula de um link de vídeo que demonstre de maneira clara e precisa como o movimento ocorre, através de exemplos do nosso dia a dia.	
Tempos pedagógicos	Metodologia	
Apresentação do conteúdo Tempo previsto: 25 min	<input checked="" type="checkbox"/> Acolhida <input checked="" type="checkbox"/> Organização da sala <input checked="" type="checkbox"/> Expor a agenda no quadro <input checked="" type="checkbox"/> Apresentar o objetivo da aula <input checked="" type="checkbox"/> Exposição em slide <input checked="" type="checkbox"/> Exemplificações com questões resolvidas no quadro	
Sequência de atividades: <input checked="" type="checkbox"/> Vivencia com material concreto Tempo previsto: 15 min	<input checked="" type="checkbox"/> Resolução em sala <input checked="" type="checkbox"/> Resolução com consulta	
Fechamento: <input checked="" type="checkbox"/> Avaliação Parcial experimental Tempo previsto: 10 min	<input checked="" type="checkbox"/> Exercício de fixação disponibilizado no <i>Google Forms</i> <input checked="" type="checkbox"/> Resolução em dupla	
Recursos	<ul style="list-style-type: none"> • Apoio literário do livro didático e outras obras; • Utilização de recursos multimídia; 	

Fonte: Elaborado pelo participante D1 (2023).

Para dar início a terceira oficina de competências digitais para professores de Física, foi solicitada ao participante a autorização para gravar, o qual manifestou concordância.

O plano de aula que foi elaborado pelo professor D1 está de acordo com o que foi solicitado, pois os recursos tecnológicos utilizados contemplam a proposta da atividade. No entanto, é necessário fazer algumas adequações, devido à diversidade que se encontra em uma turma, além das variáveis que ocorrem no contexto

escolar. Em seguida, foram apresentadas sugestões que poderiam ser implementadas ou não pelo professor. Abaixo, no Quadro 11, apresento os recursos que o professor inseriu no plano de aula.

Quadro 11 - Recursos Tecnológicos que o Professor D1 utilizou no Plano de Aula

Recursos Tecnológicos	Comentários do pesquisador
<i>Google Forms</i>	Oportuniza elaboração de atividades que podem ser analisadas por meio de gráficos e fornecem <i>feedback</i> em tempo real para os alunos.
<i>Google Sala de Aula</i>	Proporciona uma série de recursos que podem ser utilizados para enriquecer as atividades propostas, por exemplo, a) Criar e gerenciar diferentes turmas, b) <i>Feedback</i> mais ágil e em tempo real, c) Treinamentos gratuitos para professores, dentre outros recursos.
Vídeo do Experimento	Tem o objetivo de apresentar aos alunos o experimento, servindo como elemento de discussão entre os alunos e o professor na plataforma do <i>Google Sala de Aula</i> .

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

O plano de aula elaborado por D1 é para uma turma de tempo integral, que configura uma jornada de aproximadamente 35 horas semanais que são divididas em 07 horas de aula por dia. O componente curricular abordado no plano de aula é Física, o qual é composto por 2 aulas semanais para turma do primeiro ano do Ensino Médio em tempo integral. O professor traz na unidade temática o assunto Movimento dos Corpos: Queda Livre, que está inserido no ramo da Cinemática. Nesse sentido, foram apresentadas possíveis sugestões para implementação no plano de aula no Quadro 12.

Quadro 12- Sugestões para o plano de aula

Tempos pedagógicos	Sugestões do pesquisador para Metodologia

Tempo previsto	Dividir as atividades em dois momentos: O primeiro momento síncrono, com toda apresentação do conteúdo; O segundo momento assíncrono, com as atividades propostas no Google sala de aula;
Sequência de atividades:	Solicitar que os alunos formem grupos com 3 ou 4 participantes;
	Solicitar que os alunos contribuam com exemplos relacionados atividade proposta do seu cotidiano;
Recurso	Simulador PHET- Projeto de Tecnologia do Ensino de Física;
Atividade de verificação	No Google sala de aula, abrir um fórum de debates sobre o assunto proposto;
	Produzir um relatório sobre atividade;
Fechamento	Após o término das atividades dar o feedback aos alunos no Google sala de aula.

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

A atividade proposta tem apenas o tempo de 50min, tornando desgastante e pouco proveitoso todo o processo de ensino e aprendizagem. Nesse viés, foi sugerido a divisão em dois momentos, onde o primeiro seria o síncrono, com a apresentação do conteúdo. No decorrer da explanação do conteúdo, foi sugerido que o professor solicitasse aos alunos exemplos de situações do seu cotidiano relacionados ao experimento, tornando a atividade mais dinâmica e cooperativa.

O segundo momento foi assíncrono. Nele, foram às atividades propostas no *Google Forms* e no *Google* sala de aula, inserindo o link do vídeo com os exemplos do experimento de queda livre. Vejamos que D1 continuou utilizando os recursos tecnológicos que empregou em suas aulas durante e após a pandemia, e esses recursos também foram implementados pelos autores Yusuf e Widyaningsih (2020) que usou o *Google* sala de aula e Laherto e Laherto (2018), Peres (*et al.*, 2020) os vídeos como implemento em sua prática pedagógica.

Também foi sugerido que utilizasse o simulador PHET- Projeto de Tecnologia do Ensino de Física como recurso tecnológico, inserindo o seu link na plataforma Google Sala de Aula. Autores como Aktaş e Özmen (2020), Agyei e Agyei (2021), Mrani, Hajjamie Khattabi (2020), Ndiokubwayo, Uwamahoro e Ndayambaje (2020) e Agyei e Jita e Jita (2019) utilizaram o PHET em sua prática pedagógica, por

oferecer uma diversidade de simulações em que os alunos podem investigar e interagir, alterando as variáveis do experimento diversas vezes, dando a possibilidade de verificar novos resultados. Sendo que, o simulador é gratuito e não precisa ser instalado nos equipamentos eletrônicos, oportunizando aos alunos um recurso que pode promover uma aprendizagem ativa e dinâmica dos conceitos que abrangem a disciplina de Física.

Desse modo, essa sugestão propicia aos alunos uma maior discussão sobre o assunto proposto, vindo a melhorar o desempenho dos alunos por meio das diversas atividades que auxiliam na resolução dos problemas de Física. Visto que, as atividades do simulador estimulam a cooperação e a interatividade entre os alunos, tornando a aula mais interessante e dinâmica. Todos esses recursos que o simulador PHET oferece, possibilita reflexões construtivas sobre os assuntos que estão sendo demonstrados, dando a oportunidade de o aluno analisar criticamente o experimento (Agyei; Agyei, 2021; Mrani; Hajjami; Khattabi, 2020; Ndiokubwayo; Uwamahoro; Ndayambaje, 2020; Agyei; Jita; Jita, 2019).

Nesse sentido, também é interessante dividir os alunos em grupos para oportunizar a interação e discussões entre eles, favorecendo o levantamento de opiniões, tornando mais rica e construtiva a atividade. No *Google* sala de aula, foi sugerido abrir um fórum de debates sobre o assunto proposto, para verificar eventuais dúvidas e o nível de conhecimento científico dos alunos. Por fim, solicitar aos alunos que produzam um relatório sobre o que ocorreu no experimento, tornando a atividade muito mais interativa, crítica e colaborativa. Após o término da atividade o professor dá um *feedback* aos alunos no *Google* sala de aula, sobre possíveis melhorias nas atividades, juntamente com as sugestões dos alunos para eventuais adequações.

Essas ações possibilitam aos alunos a terem contato com o mundo científico, pois eles terão acesso a artigos, livros, dentre outros recursos, que abordam o conteúdo, proporcionando o contato com a escrita científica por meio da produção dos relatórios. Toda essa dinâmica da atividade estimula a autonomia do aluno para pesquisar e buscar compreender o que está ocorrendo no experimento, dando margem para novos questionamentos, possibilitando discussões muito mais enriquecedoras no ambiente educacional.

Nesse momento, se iniciou o diálogo com o participante para sanar possíveis questionamentos e dúvidas que surgiram no decorrer da análise do plano de aula elaborado por D1. Todavia, surgiu um questionamento relacionado aos exemplos do experimento, se seriam os alunos que iriam falar ou o professor por meio do vídeo que iria apresentar.

O professor participante D1 informou que:

Os exemplos já têm nesses vídeos que eu apresento, mas eles colaboram verbalmente com exemplos de seu cotidiano. Inclusive na sequência eu vou trabalhar Lançamento Horizontal e o Lançamento Oblíquo, e desde o ano passado eu faço uma perspectiva com eles que está interligada a minha proposta de pesquisa, que é para eles apresentarem esses dois lançamentos relacionados às práticas esportivas (D1, 2023).

A fala de D1 remete a um ensino que proporcione ao aluno momentos de interação e colaboração no ambiente educacional, buscando promover o conhecimento científico por meio da interdisciplinaridade, relacionando assuntos do conteúdo de Física com as práticas esportivas. Esses aspectos estão relacionados com a prática pedagógica de Agyei e Agyei (2021), Mrani, Hajjamie Khattabi (2020), dentre outros.

França (*et al.*, 2020) acrescentam que também é preciso que o professor busque associar a sua prática pedagógica à realidade sociocultural do aluno, propiciando a relação entre o conhecimento científico e o senso comum dos alunos. Martins (1997) também coaduna com essa perspectiva de ensino, em que o professor valoriza o conhecimento do aluno, articulando com o conhecimento científico para que ambos tenham experiências significativas no ensino e aprendizagem. Esse debate colaborativo entre o conhecimento científico e o senso comum dos alunos oportuniza uma aprendizagem que tenha significado para eles, pois se tornam protagonistas do seu próprio conhecimento, que também é preconizado por Paulino (2020) e Taube, Bassani e Santos (2020).

No entanto, surgiu mais um questionamento sobre atividade ser toda feita em sala de aula. O professor participante informou que:

Nesse caso, esse plano de aula foi elaborado para época da pandemia e os alunos estariam em suas casas com os celulares ou computadores. A divulgação do vídeo e das atividades eram no Google Sala de Aula, que era onde eu elaborava as atividades e divulgava muitos vídeos que eram apresentados durante as aulas e logo após tinha o momento de tirar as dúvidas dos alunos (D1, 2023).

O professor participante D1 também acrescentou que:

Mais na sala de aula os alunos utilizam o celular e também é possível usar a mesma metodologia, eu ultimamente para esse tipo de recurso tenho utilizado uma sala de audiovisual no colégio, e a gente usa essa sala que não têm computadores, mas tem uma televisão. Os alunos podem usar o celular porque já tem wi-fi com conexão livre em toda a escola, isso já elimina um custo de se ter um laboratório fixo no colégio. Porque com o wi-fi livre em toda a unidade escolar a gente pode trabalhar com os celulares dos alunos em qualquer lugar do colégio, por exemplo, na quadra, na sala de aula, na sala de audiovisual e na biblioteca, que são os espaços que os professores utilizam muito para trabalhar (D1, 2023).

O plano de aula elaborado pelo professor seria aplicado no período da pandemia, entretanto, as sugestões dadas podem ser utilizadas em momentos síncronos e utilizadas como sugestões de atividades em momentos assíncronos. Percebe-se no relato do professor que no colégio tem uma sala específica para atividades, onde ele pode levar os alunos com frequência para utilizarem o celular e a televisão que tem na sala de audiovisual do colégio.

Vejamos que os alunos podem usar o celular como mais um implemento para auxiliar nas atividades. Essa tática também foi usada pelos autores Barreto, Melo e Cardoso (2018), Pereira (*et al.*, 2016) e Pereira (2016) para tornar aulas de Física mais atrativas e versáteis, transformando o celular dos alunos em um laboratório de bolso, com aplicativos que auxiliam no ensino e na aprendizagem. Dessa forma, os aplicativos MLabs e Pocket Labs estimulam a cooperação e o protagonismo do aluno nas atividades experimentais de Física, permitindo interagir com o aparelho e com os seus pares.

O colégio possui *wi-fi* com conexão livre em toda a sua infraestrutura, facilitando o estudo dos alunos com seus celulares em diversos espaços. Desse modo, a infraestrutura do colégio permite que o professor implemente em suas atividades, recursos tecnológicos que favoreçam tanto sua prática docente quanto a aprendizagem dos alunos, em diversos espaços por meio do uso do celular. Autores como Vieira e Silva (2020) e Cambraia (2018) destacam a importância de um ambiente educacional democrático e inclusivo, onde todos tenham acesso a um ensino e aprendizagem de qualidade. Todavia, é necessário que se tenha políticas públicas garantindo equidade no acesso às TDIC.

O professor participante D1 também informou que:

Já havia trabalhado o conteúdo Movimento Dos Corpos: Queda Livre essa semana, e nós fomos para sala de áudio visual, então ficou muito parecido, porque a parte da explanação como você sugeriu acrescentar o simulador, agora vou procurar também inserir no meu plano. A gente usou as mesmas coisas que eu fiz no período pandêmico, eu disponibilizei um link do vídeo para os líderes das turmas colocarem no grupo do WhatsApp de cada turma, e cada aluno foi acompanhado o vídeo, e eu fui explicando, eles tiveram acesso a essa parte do plano semana passada (D1, 2023).

A abordagem do professor foi muito interessante no ensino presencial, agregando novos recursos tecnológicos a um plano de aula que ela utilizou no período da pandemia. Ademais, o professor não desistiu de utilizar os recursos tecnológicos, mesmo estando no ensino presencial, propiciando aos novos alunos um ensino que oportunizasse interação e contato com o mundo digital.

Percebe-se a preocupação do professor em utilizar as tecnologias e agregar outras, por exemplo, a sugestão do simulador. De acordo com Mohafa, Qhobela e George (2022) o simulador é uma alternativa de baixo custo que pode enriquecer e atenuar os desafios encontrados nas aulas práticas de ciências.

No decorrer da análise do plano de aula surgem novos questionamentos relacionados à existência de um laboratório de ciências no colégio. Dessa forma, foram feitas algumas perguntas relacionadas ao laboratório, que podem ser vistas no Quadro 13.

Quadro 13 - Perguntas Sobre o Laboratório de Ciências da Unidade de Ensino

Perguntas sobre o Laboratório de Ciências da Unidade de Ensino.	
Perguntas	Respostas do professor participante
Tem laboratório no colégio?	“Sim”.
Esse laboratório comporta o quantitativo de alunos da sala?	“Hoje comporta, porque já houve uma redução no número de alunos por turma, então hoje é... Eu já cheguei a trabalhar em turmas de primeiro ano com 52 alunos, mas hoje não passa de 40 alunos, em média 35”.
É necessário dividir a turma?	“Não”.

Tem material suficiente para a turma montar o experimento?	“Nem todas as matérias, tem alguns experimentos que dá para fazer em sua totalidade e tem outros que não”.
--	--

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Fica explícito nas respostas do professor que na escola existe um espaço físico destinado ao laboratório, e devido à redução do número dos alunos matriculados, ele comporta toda a turma, sem ter a necessidade de dividi-la. Entretanto, a unidade escolar não possui todos os kits para elaboração das aulas práticas e entre os disponíveis, alguns estão incompletos.

Nesse sentido, faz-se necessário que se use o simulador, complementando o processo de aprendizagem dos alunos, mesmo se tendo o material de alguns experimentos, pois eles podem praticar em suas casas e inserir outras variáveis no simulador. Dessa forma, autores como Hamamous e Benjelloun (2022), Kharki, Berrada e Burgos (2021), Mrani, Hajjami e Khattabi (2020), Yusuf e Widyaningsih (2020) Agyei e Jita e Jita (2019) recomendam a implementação dos laboratórios virtuais nas aulas de Física, tornando um aliado no ensino e aprendizagem dos alunos, pois podem proporcionar novas percepções sobre os conceitos Físicos.

Quando foi perguntado o que professor participante achou das sugestões e sobre as implementações relacionadas ao seu plano de aula, ele disse o seguinte:

Eu coloquei as atividades para serem feitas em sala, porém eu gostei da sugestão de dividir em dois momentos, entretanto, teriam que ser as duas aulas no colégio, porque eu estou trabalhando com turmas do tempo integral e eles não podem levar atividade para casa, é uma norma do ensino integral. Tudo tem que ser realizado em sala, porque algumas turmas já saem às 15h30min, e eles tem aula até o terceiro horário da tarde, é como já é uma norma, a gente não passar atividade para ser feita em casa, as atividades são feitas todas em sala. Mais aí pode ser dividido em dois momentos, porque trazendo essa sugestão do simulador, do relatório, e do *feedback*, que já apresento para eles no *Google Forms*, que é uma ferramenta muito bacana (D1, 2023).

As turmas de tempo integral não permitem que o professor envie atividades para casa devido a jornada de aulas de 7 horas e 20 minutos por dia. Como o colégio em que o professor trabalha, atuando em tempo integral, não é possível passar atividades para os alunos fazerem em casa. Entretanto, o professor pode dar sugestões de materiais de estudo para os alunos, relacionadas às atividades nos

ambientes assíncronos. As sugestões que foram apresentadas para implementação no plano de aula, foram aceitas pelo professor, demonstrando o seu interesse em aprender a utilizar os novos recursos tecnológicos.

Segundo o relato do professor D1:

Quando trabalhei com *Google Forms*, e até hoje a gente trabalha né, começamos a debater com os professores na reunião de terça feira o seu uso na gincana do colégio, porque esse ano fizemos a inscrição presencial e no ano que vem já vai fazer as inscrições através do *Google Forms*, e vamos usar para avaliar a gincana no decorrer dos anos (D1, 2023).

Em sua fala, ele ressalta o uso do *Google Forms* como recurso tecnológico para coletar informações de forma mais ágil dos alunos, que pode ser utilizado em diversas atividades do colégio. Vejamos que o uso desse recurso é discutido em uma reunião com outros professores, divulgando e falando de suas potencialidades em atividades escolares. De acordo com Souza (*et al.*, 2020) e Cambraia (2018), as TDIC possibilitam um ambiente colaborativo, fomentando discussões que promovem um olhar crítico e reflexivo sobre as potencialidades das tecnologias, que podem ser utilizadas em novas perspectivas educacionais.

b) Participante D2

O plano de aula elaborado por D2 está de acordo com a proposta da atividade, tendo o objetivo de relacionar recursos tecnológicos de forma pedagógica com o assunto escolhido pelo participante. A gravação do encontro formativo com o participante D2 teve início após autorizar a gravação. Desse modo, se iniciou um diálogo sobre o plano de aula elaborado por D2, discutindo possíveis implementações e sugestões. Segue abaixo o Quadro 14 com o plano de aula elaborado por D2.

Quadro 14 - Plano de aula do participante D2

Componente curricular: Física		Mês: Setembro
Data: 14/09/2023	Turma (S): A	Turno (S): Vespertino
Unidade temática	Calorimetria	
Habilidade	(EM13CNT102)	
Objeto do conhecimento	Propagação de Calor	
Objetivo da aula	Analisar e identificar as diferentes formas de propagação de calor	

Atividade de verificação	Produção de vídeos de experimentos sobre o conteúdo
Tempos pedagógicos	Metodologia
Apresentação do conteúdo Tempo previsto: 50 min	(x) Acolhida (x) Organização da sala (x) Apresentar o objetivo da aula (x) Exposição em slide Será apresentado o conteúdo em um primeiro momento por meio de slides.
Sequência de atividades: (x) Atividade diferenciada Tempo previsto: 50 min	A sala será separada em 6 equipes (2 equipes para cada 1 das 3 formas de propagação e calor) que irão pesquisar vídeos curtos que mostrem experiências sobre o conteúdo abordado em sala.
Fechamento: (x) Atividade Extra Tempo previsto: Para casa.	Os vídeos pesquisados serão usados como parâmetros para cada equipes produzir em casa seu próprio vídeo onde expliquem o experimento e conteúdo que ali está sendo demonstrado. Esses vídeos serão postados em uma conta do Instagram ou Youtube criado para a atividade que será disponibilizado aos outros colegas.
Recursos	Piloto, quadro, celular, internet, datashow e notebook.

Fonte: Elaborado pelo participante D2 (2023).

O plano de aula elaborado por D2, contemplou a atividade que tinha como objetivo utilizar, de forma pedagógica, os recursos tecnológicos na atividade. Entretanto, no decorrer da análise do plano de aula, foram necessárias apresentar algumas sugestões para possíveis implementações na atividade. No Quadro 15, apresento os recursos tecnológicos que o professor D2 utilizou na elaboração do plano de aula.

Quadro 15 - Recursos Tecnológicos que o Professor D2 utilizou no Plano de Aula

Recursos Tecnológicos	Comentários do pesquisador
Produção de vídeos pelo celular.	É uma atividade que permite ao aluno elaborar de forma cooperativa e interativa, permitindo que ele aprofunde seu conhecimento científico e utilize recursos de áudio e vídeo do celular, além dos aplicativos de edição de vídeo.

Instagram ou Youtube	A escolha dessas redes sociais para publicar os vídeos elaborados pelos alunos é muito estratégica, pois eles estão imersos nessas plataformas de publicação e comunicação, podendo divulgar suas atividades e seu conhecimento científico.
----------------------------	---

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

O plano de aula elaborado por D2 foi destinado às turmas de tempo parcial, que configura aulas no turno matutino ou vespertino do componente curricular Física, com jornada na escola de 25 horas semanais e 5 horas por dia. O participante traz como tema a ser abordado Calorimetria, sendo que o assunto é Propagação de Calor, que tem como objetivo analisar e identificar as diferentes formas de propagação de calor. No decorrer da análise do plano de aula, foram feitas algumas sugestões para serem implementadas na atividade, pontuando-as no Quadro 16.

Quadro 16 - Sugestões para o plano de aula de D2

Tempos pedagógicos	Sugestões do pesquisador para Metodologia
Atividade de verificação	Usar o <i>Padlet</i> como mural virtual com instruções no formato de áudio ou vídeo para os alunos;
	O professor pode inserir no <i>Padlet</i> artigos para os alunos fazerem leituras complementares;
	Abrir no primeiro momento um fórum de discussão no <i>Padlet</i> sobre o tema, com uma pergunta problematizadora sobre o assunto, e solicitar que os alunos apresentem exemplos da temática que estejam relacionadas ao seu cotidiano;
Sequência da atividade	Relatar o que ocorreu no experimento no relatório
	Inserir os vídeos produzidos pelos alunos no <i>Padlet</i>
	Abrir um segundo fórum de discussão no <i>Padlet</i> sobre os experimentos apresentados
	Após o término da atividade, o professor dá um <i>feedback</i> para os alunos
Recurso tecnológico	Simulador PHET- Projeto de Tecnologia do Ensino de Física; <i>Padlet</i> .

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

As possíveis implementações que foram propostas têm o intuito de estimular ações que venham a colaborar com o processo da atividade elaborada pelo professor. Em vista disso, foi sugerido na atividade de verificação utilizar o *Padlet* como mural virtual interativo para compartilhar conteúdos, no formato de áudio, vídeo ou documental. A princípio, o professor poderia inserir instruções no formato de áudio ou vídeo previamente para os alunos, com instruções para realização da atividade.

Ademais, ao utilizar o *Padlet* o professor pode otimizar os processos da atividade compartilhando o *link* do mural com antecedência para os alunos, fazendo com que eles possam ter acesso às informações previamente. Sendo que, além desses recursos audiovisuais, é possível inserir artigos para os alunos fazerem leituras complementares, enriquecendo a discussão sobre a temática, que pode ocorrer tanto no ambiente virtual quanto na sala de aula.

O ambiente virtual pode favorecer inúmeros discursos que podem ocorrer em diversos tempos e espaços. Nesse viés, também foi sugerido que o professor utilizasse no primeiro momento um fórum no *Padlet*, solicitando que os alunos apresentassem exemplos da temática que estejam relacionadas ao seu cotidiano. Essa ação faz com que o aluno se aproxime mais do conteúdo ministrado pelo professor, pois ele levará exemplos do seu dia-dia para o ambiente virtual. Dessa forma, fomentando discussões colaborativas, que poderão enriquecer o processo de ensino e aprendizagem.

O conteúdo de Calorimetria é riquíssimo em experimentos, que podem auxiliar na compreensão do aluno. Nesse sentido, foi dado como sugestão, o simulador PHET- Projeto de Tecnologia do Ensino de Física, para facilitar o entendimento da propagação de calor. Os autores como Aktaş e Özmen (2020), Agyei e Agyei (2021), Mrani, Hajjamie Khattabi (2020), Ndiokubwayo, Uwamahoro e Ndayambaje (2020) e Agyei e Jita e Jita (2019) também utilizaram o PHET como implementação em sua prática pedagógica.

Os autores supracitados salientam que o simulador permite que os alunos possam alterar as variáveis do experimento, possibilitando obter resultados diferentes. Desse modo, seria interessante que os alunos elaborassem um relatório que discutisse o experimento e o uso do simulador, aprofundando o conhecimento científico e aproximando os alunos da escrita acadêmica.

O participante D2 apresentou no plano de aula o compartilhamento dos vídeos produzidos e compartilhados pelos alunos nas redes sociais *Instagram* ou *Youtube* para divulgar a atividade. Vejamos que, os autores Laherto e Laherto (2018) e Peres (*et al.*, 2020) também utilizaram como estratégia pedagógica a produção de vídeos para enriquecer o processo de aprendizagem dos alunos.

Nesse sentido, foi sugerido que os vídeos também fossem inseridos no *Padlet*, pois eles podem ser compartilhados em outras turmas, podendo ser utilizados como divulgação científica em atividades do colégio. Para fomentar uma nova discussão sobre a experiência dos alunos na elaboração da atividade, foi sugerido um segundo fórum no *Padlet*, com intuito de entender quais foram os pontos positivos e negativos ao produzir a atividade. Por fim, após o término da atividade, o professor dá um *feedback* avaliando de forma qualitativa os alunos.

Nesse momento, se inicia o diálogo com o participante para sanar possíveis questionamentos e dúvidas que surgiram no decorrer da análise do plano de aula elaborado por D2. Logo após o término da análise do plano de aula, foi perguntado ao participante D2 o que ele achava das sugestões e das possíveis implementações. De modo que ele falasse se seria viável utilizar os recursos tecnológicos.

De acordo com o participante D2,

A dificuldade seria dos alunos realmente fazerem isso em casa. Quando você passa as atividades, você deve atuar em sala de aula, você sabe. Eles malmente fazem o mínimo que a gente pede dos exercícios do livro e do caderno. Então, eu já estou prevendo as desculpas, não abriu no meu celular, não tenho internet. Talvez, se o colégio tivesse uma internet para se usar no colégio, por exemplo, o do simulador, seria muito interessante, porque lá no colégio a gente não tem laboratório. Então, muitas vezes eu faço experimentos de baixo custo com eles, peço material para eles trazerem. Aí eles trazem os experimentos para fazer em sala de aula. Aí você dá uma aula para eles fazerem, cada equipe faz uma, e demonstra para as outras equipes. Com o simulador, dá para fazer outros tipos de experimentos que em sala não daria. Minha questão só é que, por exemplo, no colégio a gente não tem nenhum tipo de internet, nem para nós professores. Para dizer que não tem, para ser sincero. Até tem, mas a internet mal carrega as mensagens do *WhatsApp*, que dirá, abrir página, ou abrir vídeo. Então, minha dificuldade para fazer algo do tipo, seria mais adequar a realidade do meu aluno. No sentido de não ter em casa, muitas vezes. (D2, 2023).

O participante D2 relata alguns problemas estruturais para os alunos realizarem em casa as sugestões apresentadas para o plano de aula, além da falta de interesse dos alunos em fazer a atividade. Entretanto, D2 ressalta que se o colégio oferecesse uma internet de qualidade, poderia implementar o simulador

PHET para fazer experimentos, que seriam inviáveis fazer em suas aulas, pois na instituição que atua, não tem laboratório físico.

Ademais, são destacados pelos autores Nascimento (*et al.*, (2020) e Moro e Dullius (2020) esses problemas que assevera o acesso dos alunos a uma infraestrutura de qualidade nas escolas públicas. Ademais, a falta de políticas públicas mais efetivas para esses estudantes dificultam o acesso ao ensino e aprendizagem de qualidade, destacado pelos autores Nonato e Cavalcante (2022) e Nonato e Sales (2020).

E tem muitos que só vão ao colégio merenda. Tem uma galera que realmente tem um ou outro, que tem às vezes um aparelho melhorzinho, que tem internet em casa, tem o computador, óbvio que tem. Mas não é grande parte. Então, a maioria não teria esse acesso. Eles até tem celulares, mas você vê que são smartphones bem mais simples e tudo mais. Eu não sei como eles fazem para acessar a internet, porque a gente sabe que muitos deles tem rede social, mas na rede social a gente sabe que muitas vezes não exige muito da internet, carregamento de dados e tudo mais. Dependendo do tipo de rede social, se não for rede social de vídeo, mas rede social de palavras, imagens e tal. Então, a minha dificuldade é mais a parte técnica da coisa mesmo. Fazer com que eles realmente fizessem isso. Talvez, se o colégio tivesse a internet que ele pudesse usar na sala, ia acontecer. Meu colega não tem o celular aqui, mas eu tenho. Então, na equipe aqui, a gente abre aqui o celular, tem dois, três na equipe que tem, faz ali com a equipe, tendo internet no colégio. Porque não tendo, aí eles alegam que não tem crédito, não tem como acessar ou que não tem o telefone (D2, 2023).

Nesse sentido, para adequar a realidade socioeconômica dos alunos, é preciso que as políticas públicas cheguem ao colégio e propiciem recursos para implementar o uso das tecnologias digitais. Além do mais, a faixa econômica dos alunos é muito heterogênea, evidenciando que boa parte deles não tem dados móveis no celular, reforçando as dificuldades de acessar os arquivos e *links* para realizar a atividade. Desse modo, D2 alega que as dificuldades técnicas, infraestruturais e socioeconômicas tornam o uso das tecnologias nas atividades em sala de aula complexas (Nonato; Cavalcante, 2022; Nonato; Sales, 2020).

Enfim, todas essas desculpas que a gente sabe, muitas vezes é só para dizer que não quis fazer. Mas, na verdade, às vezes até tem. Mas é desculpa para não querer fazer. Quando eu faço experimentos de baixo custo, teve um experimento que foi de um termoscópio. Garrafa PET, álcool, um tubo de caneta, ou um canudo, coisas simples, teve equipe que não fez,

ficou de trazer o material, não trouxe, não trouxe, não trouxe. Teve a equipe que não fez (D2, 2023).

Todavia, para mitigar essas dificuldades infraestruturais, D2 usa como estratégia experimentos de baixo custo, separando a turma em equipes e solicitando que os alunos tragam material para produzirem o experimento em sala de aula, e ao término da atividade eles apresentam o que foi produzido. Entretanto, D2 ressalta a falta de interesse dos alunos em querer realizar as atividades e os experimentos propostos, mesmo sendo com materiais de baixo custo, que são encontrados nas próprias residências. Normalmente, quando solicitado, eles não contribuem levando os materiais necessários para a escola, de forma a inviabilizar a execução dos experimentos.

Então, a dificuldade seria mais essa mesmo. Mas a parte do simulador que você relatou aí, eu sou sempre a favor, porque facilita a nossa vida. Sinceramente a parte do mural interativo do *Padlet* eu já não sei se me serviria muito. Até porque as questões das instruções. Se eu colocar, muitos não vão ver as instruções, vou ter que passar as instruções tudo de novo na sala. Aí vai ter sempre uma galerinha que não vai ver. Então, não sei até onde isso seria eficiente. As discussões, eu acho que não geraria muito engajamento neles. A não ser que fosse algo pontuado, valendo nota. Aí, talvez, eles botassem lá alguma coisa para dizer que ele pontuou ali, botou ali. Mas a do simulador pela internet no colégio seria muito interessante” (D2, 2023).

A falta de infraestrutura no colégio em que D2 atua é um dos obstáculos para utilizar os recursos tecnológicos, já que é necessário se ter uma internet de qualidade para abrir os links e os aplicativos (Nascimento *et al.*, 2020; Moro; Dullius, 2020). Contudo, caso tivesse internet na escola, poderia formar grupos para acessar os recursos tecnológicos em sala de aula, tornando a realização das atividades equitativa e colaborativa, evitando que a maioria dos alunos deixe de fazer os exercícios propostos.

Novamente D2 fala do simulador PHET, demonstrando interesse em implementá-lo em sua prática pedagógica, se houvesse internet no colégio, tornando suas aulas mais interativas e dinâmicas. No entanto, o participante informou que o uso do mural interativo do *Padlet* poderia ser inviável, pois os alunos poderiam ficar sem visualizar as instruções, e o professor teria que repeti-las, causando certo desgaste. Os fóruns sugeridos, D2 também acha que não teria muita participação dos alunos, só se fosse valendo nota.

Para dar conta da análise do plano de aula de cada professor e ampliar a discussão, foi elaborado um quadro com critérios de análises de pontos essenciais para um plano de aula que contemplasse as necessidades dos alunos. Nesse viés, este quadro foi apresentado aos professores individualmente, após dialogar sobre as possíveis implementações que foram sugeridas, tirando dúvidas e discutindo sobre os pontos que foram abordados. O objetivo desse quadro foi direcionar o professor com observações que são necessárias para contemplar as competências digitais, no momento que estiver elaborando o plano de aula.

Nesse sentido, cada professor participante preencheu as respostas de forma colaborativa, com o auxílio do pesquisador, que tirava dúvidas e discutia sobre os pontos que foram abordados. O Quadro 17 foi preenchido pelo participante D1 e o Quadro 18 pelo participante D2:

Quadro 17 - Critérios de análise do plano de aula - Participante D1

Critérios	Contemplou	Contemplou parcialmente	Não contemplou
Flexibilidade			x
Criticidade			x
Dinamismo		x	
Reflexão Individual			x
Reflexão Coletiva		x	
Aprendizagem Colaborativa		x	
Autonomia			x
Interação		x	
Criatividade			x
O Recurso Tecnológico é Acessível?	x		
O recurso tecnológico faz interligação com outro (os) recurso tecnológico?	x		
Teoria de aprendizagem			x

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Os critérios que o participante D1 contemplou na elaboração do seu plano de aula ficaram evidentes em suas respostas no Quadro 17. Percebe-se que D1 “contemplou” de forma integral apenas 2 (dois) critérios que estão relacionados ao uso dos recursos tecnológicos. Já no quesito “contemplou parcialmente”, obteve-se

4 (quatro) critérios contemplados, que estão relacionados ao envolvimento dos alunos com o conteúdo abordado na sala de aula. Dos 6 (seis) critérios abordados no quesito “não contemplou”, 4 (quatro) estão relacionados ao protagonismo do aluno, 1 (um) está relacionado ao tempo de duração da atividade, que foi muito reduzido e 1 (um) ao teórico que não foi abordado no plano de aula.

O Quadro 18 foi preenchido pelo participante D2, conforme ilustrado abaixo:

Quadro 18- Critérios de análise do plano de aula - Participante D2

	Contemplou	Contemplou parcialmente	Não contemplou
Flexibilidade	x		
Criticidade		x	
Dinamismo	x		
Reflexão Individual			x
Reflexão Coletiva	x		
Aprendizagem Colaborativa	x		
Autonomia	x		
Interação	x		
Criatividade			x
O Recurso Tecnológico é Acessível?	x		
O recurso tecnológico faz interligação com outro (os) recurso tecnológico?		x	
Teoria de aprendizagem			x

Fonte: Elaborada pelo autor (2023).

Após o preenchimento do Quadro 18 pelo participante D2, percebeu-se que ele contemplou 7 (sete) critérios dos 12 (doze) que foram apresentados, demonstrando que o plano de aula elaborado pelo participante alcançou um índice satisfatório. Sendo que 5 (cinco) desses critérios estão relacionados ao protagonismo dos alunos na realização da atividade, 1 (um) está relacionado ao tempo de resolução e 1 (um) a facilidade de acesso aos recursos tecnológicos pelos alunos.

No critério que envolve o quesito “contemplou parcialmente”, alcançou o índice de 2 (dois) parâmetros, estimulando moderadamente a criticidade dos alunos e a interligação dos recursos tecnológicos com outras tecnologias. Já no quesito que “não contemplou”, apresentou 3 (três) quesitos, sendo que 2 (dois) deles não

propiciou o conhecimento individual e crítico dos alunos. Por fim, o participante não deixou explícito a teoria de aprendizagem que iria utilizar nesta atividade.

Contudo, as respostas do participante D1 no Quadro 17 e D2 no Quadro 18 demonstraram que a formação ministrada contribuiu para que eles visualizassem pontos necessários para serem implementados e modificados em seu plano de aula. Nesse sentido, o quadro de critérios de análise do plano de aula pode ser utilizado por outros professores para analisar parâmetros que são primordiais para ministrar uma aula que contemple as competências digitais. Desse modo, quando o professor faz autocrítica sobre o que está posto no seu plano de aula, seguindo orientações, ele poderá implementar critérios que venham enriquecer sua prática docente por meio dos recursos tecnológicos.

Por fim, com o término dos encontros formativos, solicitei que os professores expusessem suas impressões com relação à sua experiência na participação da oficina por meio de um relato livre. A partir dos relatos livres dos participantes foi feita a validação da pesquisa junto com o do formulário que vai como anexo, buscando identificar a viabilidade da pesquisa, articulada com o produto. Além disso, teve como objetivo abordar os aspectos positivos e negativos da formação, evidenciando possíveis melhorias que poderiam ser implementadas em outras oficinas. Logo abaixo trago o relato livre do participante D1 e D2.

1. Relato livre do participante D1:

O conteúdo abordado pela oficina é de grande relevância visto que, já há algum tempo as novas tecnologias vêm se tornando uma realidade no dia a dia da sala de aula, além de ressignificar o aprendizado e as relações entre professores e alunos. A metodologia utilizada foi bem clara e dinâmica, o que facilitou o meu acesso aos assuntos abordados. Os pontos positivos foram a forma clara e dinâmica de ter tido acesso ao conhecimento, à interlocução do ministrante da oficina e o próprio conteúdo explanado, interessante, atual e com um aspecto muito colaborativo, algo de grande interesse nos dias atuais e para a minha prática pedagógica. O aspecto negativo talvez tenha sido a demora em concluir o processo diante da minha complicada agenda. A minha sugestão é que inclua mais um ou dois momentos onde o uso do *Padlet* possa ser colocado em prática (D1, 2023).

A fala do participante D1 valida a importância da oficina Pedagógica de Tecnologias Digitais para o Ensino de Física, que teve como tema principal as competências digitais dos professores. Visto que, o momento histórico que está passando o sistema educacional, exige que o professor ressignifique sua prática

pedagógica por meio da cultura digital. A abordagem que foi utilizada para ministrar a oficina foi satisfatória para o participante, que se sentiu contemplado com a metodologia utilizada na avaliação do produto educacional.

A dinâmica de partilha de conhecimentos entre pesquisador e o participante se deu de forma cooperativa, oportunizando um diálogo reflexivo e interativo sobre a prática pedagógica, proporcionando um olhar crítico no processo formativo. Mesmo o participante D1 tendo uma agenda com muitas demandas profissionais e pessoais, sempre se demonstrou solícito na participação da oficina e na realização das atividades.

Nesse sentido, a formação foi elaborada no formato virtual, contribuindo para que D1 participasse da oficina e fizesse as atividades de forma flexível de acordo com a sua disponibilidade. D1 sugeriu aprofundar mais na utilização do mural virtual *Padlet*, sendo que o mesmo pode ser utilizado pelo professor como um mural interativo, tornando mais dinâmico as atividades em sala de aula.

2. Relato livre do participante D2:

O conteúdo abordado é muito relevante, ainda mais na sociedade em que vivemos, que está cada vez mais tecnológica, porém nas escolas que leciono, ele infelizmente não poderia ser empregado com qualidade. A metodologia foi muito interessante, com encontros virtuais. Visto que meu tempo é muito curto, permitiu que a gente marcasse reuniões com facilidades. Apesar de, obviamente, o encontro presencial ser melhor, em virtude do ritmo de vida que levo, considero super válido os encontros virtuais. Acredito que a metodologia poderia ter sido mais baseada em aprender a utilizar as diversas ferramentas. Até houve momentos que o foco foi esse, porém para mim foi um pouco menor do que os momentos que o foco foi à teoria. Minha sugestão era ter uma oficina mais prática onde fossem testados com mais tempo os diversos recursos que vimos ao longo da formação. Talvez demonstrar em sala como seria a utilização. Para colocarmos na prática o que foi estudado e poder assim ver pontos que na teoria são válidos, mais que em sala deveriam ser revistos. No geral considero a experiência muito proveitosa, apesar de particularmente eu não puder me dedicar com mais afinco na formação, devido a uma demanda de tempo livre (D2, 2023).

D2 reconhece que o uso das tecnologias é primordial para oportunizar um ensino contemporâneo que contribua com o resultado da avaliação do produto educacional. No entanto, em seu local de trabalho é inviável empregar o uso dos recursos digitais, devido a falta de infraestrutura da escola. O professor salienta que ter empregado na formação encontros síncronos, viabilizou sua participação nas oficinas, juntamente com a realização das atividades assíncronas, que eram feitas

de acordo com a sua disponibilidade. Não obstante, D2 ressalta que formações presenciais ainda são melhores, porém sua carga horária de trabalho não permite sua participação, destacando a importância das formações virtuais.

O participante D2 pontua que seria interessante que a formação fosse baseada em instruções para aprender a utilizar os recursos tecnológicos. Todavia, a formação que foi ministrada, tem como objetivo que os professores implementem os recursos tecnológicos com intencionalidade pedagógica. Nesse sentido, foi necessário abordar com mais profundidade as competências digitais, para nortear a Oficina Pedagógica em Tecnologias Digitais para o Ensino de Física. Desse modo, se a formação fosse focada em aprender a utilizar os recursos tecnológicos, perderia a essência pedagógica e se tornaria instrumental. Porém, durante a formação ocorreram momentos para a apresentação dos recursos tecnológicos.

A sugestão em se ter uma oficina voltada para aprender a usar os recursos tecnológicos pelo participante D2 é válida, e será levada em conta para as próximas formações. Entretanto, devido ao pouco tempo que se tem em um curso de Pós-graduação, nível de Mestrado, se tornaria inviável ter além da formação com os professores, momentos para pôr em prática o que aprendeu na sala de aula com os alunos. Ademais, o participante considerou a formação muito proveitosa, embora tenha tido algumas dificuldades no decorrer da formação.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS: CONTRIBUIÇÕES DAS TECNOLOGIAS DIGITAIS PARA O ENSINO DE FÍSICA: POTENCIALIDADES E DESAFIOS EMERGENTES

Os desafios encontrados pelos professores para lecionar por meio dos recursos tecnológicos durante a pandemia da Covid-19 evidenciaram a necessidade de propor uma formação continuada que contemplasse a prática docente nos ambientes virtuais. Visto que, para ministrar um ensino contemporâneo, se faz necessário que o professor busque formações de caráter contínuo para suprir lacunas na sua formação inicial, desenvolvendo suas competências e habilidades digitais.

Dessa forma, após ministrar a Oficina Pedagógica de Tecnologias Digitais para o Ensino de Física, ficou perceptível que os professores após a pandemia ainda apresentam dificuldades na utilização dos recursos tecnológicos com intencionalidade pedagógica. Destarte, o estudo evidenciou a necessidade de formações continuadas para a construção/desenvolvimento das competências digitais dos professores de Física da educação básica, de modo a favorecer a utilização consciente da intencionalidade pedagógica nos processos de ensino e aprendizagens. Neste contexto, os estudos desse trabalho também revelaram a infraestrutura escolar como um ponto crítico que dificulta o interesse em implementar os recursos tecnológicos na prática pedagógica.

A análise da transcrição dos diálogos realizados durante o encontro formativo, onde emergiram três categorias que estão relacionadas aos diálogos dos professores: a) Metodologia, b) Falta de infraestrutura no colégio e c) Lacunas na formação docente, possibilitou um exame mais profundo e sistemático dos temas discutidos pelos professores durante e após o encontro formativo, ajudando a destacar questões mais pertinentes e relevantes no contexto educacional, podendo direcionar futuras intervenções ou políticas públicas.

No decorrer da investigação, surgiram algumas limitações para reunir os 05 (cinco) professores para dar início a pesquisa, entre elas: eventos do colégio, feriados, que ocorreram no período que se deu início a pesquisa, além da alta carga horária de trabalho dos professores, pois eles lecionam em outras instituições. Estes fatores, provavelmente, influenciaram na participação de apenas de 02 (dois) professores de Física, mesmo a formação sendo em um ambiente virtual de aprendizagem adequado à rotina profissional dos professores. Entende-se que os

motivos da baixa adesão podem ser diversos, entretanto, o que mais ficou evidente foi o excesso da carga horária de trabalho dos professores que atuam tanto na rede pública quanto na rede privada. Outro fator que limitou a pesquisa, foi que não houve tempo hábil para os participantes aplicarem o que foi implementado no plano de aula nas turmas, pois a pesquisa só envolveu os professores.

A formação continuada que foi ministrada para os dois participantes da pesquisa teve o intuito de promover competências e habilidades digitais para eles utilizarem as TDIC com intencionalidade pedagógica. Dessa forma, os alunos terão a oportunidade de aliar seus conhecimentos tecnológicos com os conceitos físicos, propiciando um ensino diversificado, no qual o aluno é mais participativo e engajado no processo de ensino e aprendizagem. Sendo que, a implementação das TDIC por meio do uso dos laboratórios virtuais no ambiente educacional, promove um ensino contemporâneo.

O presente trabalho favorece o desenvolvimento de futuras pesquisas na área do ensino, pois oportuniza novas formas de comunicação por meio das plataformas digitais. Ressalta-se que esses modelos de aprendizagem propiciam a inserção do aluno no processo da digitalização, em específico na área de Física. Visto que, a pesquisa tem o propósito de oportunizar competências e habilidades digitais para o professor implementar os recursos tecnológicos com intencionalidade pedagógica em sua prática docente. Nesse viés, as aulas podem se tornar mais dinâmicas e atrativas para os alunos, que irão aliar seus conhecimentos tecnológicos com os conceitos físicos, que são importantes para sua formação. Por essa razão, é necessário que o professor se aproprie dos conhecimentos relacionados às práticas pedagógicas que utilizam as TDIC, para oportunizar aos alunos um ensino e aprendizagem que esteja de acordo com a contemporaneidade.

As TDIC possibilitam inúmeras contribuições para prática docente do professor de Física, tornando os ambientes virtuais um aliado em suas aulas, nos quais os alunos podem ter experiências com inúmeros recursos tecnológicos. Dessa forma, quando os alunos utilizam as TDIC de forma crítica e reflexiva, favorece o desenvolvimento de competências e habilidades em seu processo formativo, contribuindo para uma formação cidadã e contemporânea em diversos tempos e espaços.

REFERÊNCIAS

- ALVES, L. **Educação Remota: Entre a Ilusão e a Realidade**. Disponível em: <https://periodicos.set.edu.br/educacao/article/view/9251>. Interfaces Científicas - Educação, 8(3), p. 348-365. doi: 10.17564/2316-3828.2020v8n3p348-365. Ano: 2020. Acessado em: 07/10/2022.
- AKTAŞ, İ., ÖZMEN, H. **Investigating the impact of TPACK development course on pre-service science teachers' performances**. *Asia Pacific Educ. Rev.* **21**, 667–682. 2020. <https://doi.org/10.1007/s12564-020-09653-x>. Acessado em: 05/09/2022.
- AGYEI, E. D.; AGYEI, D. D. **Promoting Interactive Teaching with ICT: Features of Intervention for the Realities in the Ghanaian Physics Senior High School Classroom**. *International Journal of Interactive Mobile Technologies (IJIM)*, [S. l.], v. 15, n. 19, p. pp. 93–117, 2021. DOI: 10.3991/ijim.v15i19.22735. Disponível em: <https://online-journals.org/index.php/i-jim/article/view/22735>. Acessado em: 15/08/2022.
- AGYEI, D. E; JITA, T; JITA. C. L. **Examining the effectiveness of simulation-based lessons in improving the teaching of high school physics: ghanaiian pre service teachers' experiences**. *Journal of Baltic Science Education*, Vol. 18, No. 6, 2019. <https://doi.org/10.33225/jbse/19.18.816>. Acessado em: 15/08/2022.
- BRASIL. **Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep)**. Censo Escolar da Educação Básica 2022: Resumo Técnico. Brasília, 2023. . Disponível em: chrome-extension://efaidnbnmnibpcjpcglclefindmkaj/https://download.inep.gov.br/publicacoes/institucionais/estatisticas_e_indicadores/resumo_tecnico_censo_escolar_2022.pdf. Acessado em: 10/10/2023
- BRASIL. **Plano Nacional de Educação 2014 2024**: Lei nº 13.005, de 25 de junho de 2014, 86 p. – (Série legislação; n. 125). . Disponível em: <https://pne.mec.gov.br/18-planos-subnacionais-de-educacao/543-plano-nacional-de-educacao-lei-n-13-005-2014>. Acessado em: 11/10/2023.
- BRANDÃO, R. C; BORGES, C. M. **A pesquisa participante: um momento da educação popular**. *Revista de Educação Popular, Uberlândia, MG*, v. 6, n. 1, 2007. Disponível em: <https://seer.ufu.br/index.php/reeducpop/article/view/19988>. Acessado em: 24/10/2022.
- BARROS, C. L.; SILVA, R. S. D.; GESTER, M. R.; LIMA, G. M. **O Uso De Animações Computacionais No Processo De Ensino E Aprendizagem De Física Moderna E Contemporânea**. In: XVIII Encontro de Pesquisa em Ensino de Física – 2020. p. 1204-1211. Disponível em http://www1.fisica.org.br/~epef/xviii/images/Anais_XVIII-EPEF.pdf. Acessado em: 10/05/2023.
- BARRETO, L. S.; Melo, G. R.; CARDOSO, A. L. . **M-Labs: Laboratórios de Física em dispositivos móveis**. In: Ariston de Lima Cardoso; Adilson Gomes dos Santos; Eniel do Espírito Santo. (Org.). *Tecnologias e Educação Digital: diálogos contemporâneos*. 1ed.Cruz das Almas: Ead UFRB, 2018, v. 1, p. 91-110. Acessado em: 10/05/2023.

BRASIL. **Lei n. 9394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional.** Diário oficial da União, Brasília, 23/12/1996. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19394.htm Acessado em: 07/10/2022.

BRASIL. **Ministério da Educação. Secretaria da Educação básica. Base Nacional Comum Curricular - BNCC.** Brasília, DF: MEC, 2017. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518-versaofinal_sit e.pdf. Acessado em: 07/10/2022.

CASTRO, G. S.; DIAS, N. L. **Laboratório Virtual De Física Da Universidade Federal Do Ceará – Simulações Interativas Para O Ensino De Física.** In: III Congresso Brasileiro GeoGebra / X Dia GeoGebra Iberoamericano - Caruaru, 2022. Disponível em: <https://www.doity.com.br/anais/iiicongressobrasileiroggb/trabalho/234899>. Acesso em: 05/06/2023

CANI, J. B., SANDRINI, E. G. C., SOARES, G. M., & SCALZER, K. **EDUCAÇÃO E COVID-19: A Arte de Reinventar a Escola Mediado a Aprendizagem “prioritariamente” PELAS TDIC.** Revista Ifes Ciência, [S. l.], v. 6, n. 1, p. 23-39, 2020. DOI: 10.36524/ric.v6i1.713. Disponível em: <https://ojs.ifes.edu.br/index.php/ric/article/view/713>. Acessado em: 07 set. 2022.

CANI, B. J. **Proficiência digital de professores: competências necessárias para ensinar no século XXI.** Revista Linguagem & Ensino. Pelotas, v. 23, n. 2, ABR-JUN (2020). Disponível em: <https://periodicos.ufpel.edu.br/ojs2/index.php/rle/article/view/17110/11227>. Acessado em: 17/08/2022

CHARCZUK, B. S. **Sustentar a Transferência no Ensino Remoto: docência em tempos de pandemia.** Disponível em: <<https://www.scienceopen.com/document?vid=7fe295ff-2a4a-4121-9786-a9ae788012bb> Educação & Realidade, Porto Alegre, v. 45, n. 4, e109145, Ano: 2020. Acesso em: 07/10/2022.>

CIEB. **Competências para educadores e multiplicadores para uso de TIDCs.** Nota técnica nº. 8. São Paulo: Centro de Inovação para a Educação Brasileira, 2019. Disponível em: <https://cieb.net.br/wp-content/uploads/2019/06/CIEB-Notas-T%C3%A9cnicas-8-COMPET%C3%80NCIAS-2019.pdf>. Acessado em: 27/02/2023.

CAMBRAIA, C. A. **Aprender e ensinar na Cibercultura: Desafios e Perspectivas Inovadoras.** Disponível em: <https://www.upf.br/_uploads/Conteudo/senid/2018-artigos-completos/178959.pdf> Cultura digital na educação 5º SENID. Ano: 2018. Acessado em: 14/08/2022

FILIPE, F. A.; SILVA, D. S.; COSTA, Á. C. **Uma base comum na escola: análise do projeto educativo da Base Nacional Comum Curricular.** Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação [online]. 2021, v. 29, n. 112 pp. 783-803. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S0104-40362021002902296>>. Epub 22 Feb 2021. ISSN 1809-4465. <https://doi.org/10.1590/S0104-40362021002902296>. Acessado 05/01/2023.

FRANÇA, C. J.; OLIVEIRA, L. E.; MARTINS, G. C. R.; SILVEIRA, K. A. **Viagem na Atmosfera Terrestre: Um Jogo Virtual Para Enfatizar Conceitos Físicos no Estudo da Atmosfera no Ensino Fundamental**. In: XVIII Encontro de Pesquisa em Ensino de Física – 2020. p. 425-435. Disponível em http://www1.fisica.org.br/~epef/xviii/images/Anais_XVIII-EPEF.pdf. Acessado em: 10/05/2023.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4^o Edição. São Paulo: Editora Atlas S.A., Ano: 2002. Disponível em: https://files.cercomp.ufg.br/weby/up/150/o/Anexo_C1_como_elaborar_projeto_de_pesquisa_-_antonio_carlos_gil.pdf. Acessado em: 15/08/2022.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo. Editora Atlas S.A.- 2008. Disponível em: <https://ayanrafael.files.wordpress.com/2011/08/gil-a-c-mc3a9todos-e-tc3a9cnicas-de-pesquisa-social.pdf>. Acessado em: 24/10/2022.

GERE, C. **Digital Culture ‘A key book for the new century’**. Reaktion Books Ltd 33 Great Sutton Street, London ec1v 0dx, uk. second edition 2008. Disponível em: <https://www.pdfdrive.com/digital-culture-e25442272.html>. Acessado em: 27/02/2023

HABIBII, A.; RAZAKI, A. R.; YUSOP, D. F.; MUHAIMIN, M.; ASRIALI, A.; MUKMININ, A; JÂMILA, A. **Exploring the factors affecting pre-service science teachers' actual use of technology during teaching practice**. *S. Afr. j. educ.*, Pretoria, v. 42, n. 1, p. 1-11 Feb. 2022. Available from <http://www.scielo.org.za/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0256-01002022000100004&lng=en&nrm=iso>. 2022. <http://dx.doi.org/10.15700/saje.v42n1a1955>. Acessado em: 05/09/2022.

HAMAMOUS, A; BENJELLOUN, N. **Impact of the Use of the Physics Crocodile Simulator in the Teaching and Learning of Electricity in High School (Morocco)**. *International Journal of Information and Education Technology*, Vol. 12, No. 10, October 2022. doi: 10.18178/ijiet.2022.12.10.1711. Acessado em: 30/08/2022

JALAL, K.; LOTFI, A.; AHMED, R.; ABDELILAH, E. M. **Are Educational Games Engaging and Motivating Moroccan Students to Learn Physics?**. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (iJET)*, [S. l.], v. 14, n. 16, p. pp. 66–82, 2019. DOI: 10.3991/ijet.v14i16.10641. Disponível em: <https://online-journals.org/index.php/i-jet/article/view/10641>. Acessado em: 15/08/2022.

KHARKI, E. K; BERRADA, K; BURGOS, D. **Design and Implementation of a Virtual Laboratory for Physics Subjects in Moroccan Universities**. *Sustainability* 2021, 13, 3711. <https://doi.org/10.3390/su13073711>. Acessado em: 15/08/2022

LUCAS, M.; MOREIRA, A. **DigCompEdu: quadro europeu de competência digital para educadores**. Aveiro: Universidade de Aveiro, 2018. https://area.dge.mec.pt/download/DigCompEdu_2018.pdf Acesso em: 27/02/2023.

LAHERTO, A.; LAHERTO, J. **Video-Mediated Physics Instruction From Preservice Teachers to Elementary Students: Experiences and Reflections**.

Journal of Digital Learning in Teacher Education. 2018, 34(2), 103-114. DOI: 10.1080/21532974.2017.1416712. Acessado em: 15/08/2022.

LÉVY, P. **Cibercultura**. São Paulo: Editora 34, 1999. Disponível em: <https://mundonativodigital.files.wordpress.com/2016/03/cibercultura-pierre-levy.pdf>. Acessado em: 27/02/2023.

LISENE, L. N.; JITA, T. **Exploring the integration of modern technologies in the teaching of physical science in Lesotho**. Perspectives in Education, v. 36, n. 1, p. 111-127, 16 Oct. 2018. DOI: 10.18820/2519593X/pie.v36i1.8. Acessado em: 15/08/2022.

MORO, T. F; DULLIUS, M. M. **Atividades Experimentais de Física nos Anos Finais do Ensino Fundamental: Fragmentos de uma Formação**. In: XVIII Encontro de Pesquisa em Ensino de Física – 2020. p. 708-716. Disponível em http://www1.fisica.org.br/~epef/xviii/images/Anais_XVIII-EPEF.pdf. Acessado em: 10/05/2023

MIRANDA, L. A. **Cibercultura e educação: pontos e contrapontos entre a visão de Pierre Lévy e David Lyon**. Trans/Form/Ação [online]. 2021, v. 44, n., pp. 45-68. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/0101-3173.2021.v44n1.04.p45>>. Epub 02 Jun 2021. ISSN 1980-539X. <https://doi.org/10.1590/0101-3173.2021.v44n1.04.p45>. 1. Acessado 14/08/2022

MARTINS, R. X. **A COVID-19 e o Fim da Educação a Distância: Um Ensaio Em Rede - Revista de Educação a Distância**, v. 7, n. 1, p. 242-256, 15 maio 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.53628/emrede.v7.1.620>. Acessado em: 17/08/2022

MOREIRA, L. E. N. COSTA, F. D. Pierre Levy, **A filosofia e as novas interações sociais: abrindo caminho para novas experiências de ensino**. PRISMA, Vol. 2, Nº 1, jan. / jun. 2020, p. 60 – 73. Disponível em: <https://periodicos.ufam.edu.br/index.php/prisma/article/view/8330>. Acessado em: 14/08/2022

MOHAFA, L. G.; QHOBELA, M; GEORGE, M. J. **Evaluating the influence of interactive simulations on learners' academic performance in stoichiometry**. **S.Afr.j.chem. (Online)**, Durban, v. 76, p. 1-8, 2022. Available from <http://www.scielo.org.za/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0379-43502022000100001&lng=en&nrm=iso>. 2022. <http://dx.doi.org/10.17159/0379-4350/2022/v76a01>. Acessado em: 05/09/2022

MUHAIMIN, M.; HABIBI, A.; MUKMININ, A.; SAUDAGAR, F. **Universitas Padjadjaran A Sequential Explanatory Investigation of TPACK: Malaysian Science Teachers" Survey and Perspective**. International Journal of Information and Education Technology, Vol. 11, No. 5, May 2021. <https://www.jotse.org/index.php/jotse/article/view/662>. Acessado em: 05/09/2022.

MILANI, G. I.; STOLTZ, T.; HIGA, I.; **Vygotsky e o Ensino de Física: Um Olhar a Partir do Encontro de Pesquisa em Ensino de Física**. Arquivos do Mudi, v. 24, n. 3, p. 204-215, ano 2020. www.periodicos.uem.br/ojs/index.php/ArqMudi. Acessado em: 11/12/2023

MARTINS, J. C. **Vygotsky e o papel das interações sociais na sala de aula: reconhecer e desvendar o mundo.** São Paulo: FDE, 1997. p. 111-122. (Série Idéias n. 28). chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/http://www.ia.ufrj.br/ppgea/conteudo/T2SF/Akiko/46-Vygotsky.pdf. Acessado em: 11/12/2023

MRANI, M. R; HAJJAMI. E. A; KHATTABI, E. K. "Effects of the Integration of PhET Simulations in the Teaching and Learning of the Physical Sciences of Common Core (Morocco)," *Universal Journal of Educational Research*, Vol. 8, No. 7, pp. 3014 - 3025, 2020. DOI: 10.13189/ujer.2020.080730. Acessado em: 15/08/2022.

MAZZOTTI, A. J. A; GEWANDSZNAJDER, F. **O método nas ciências naturais e sociais: pesquisa quantitativa e qualitativa.** São Paulo; Pioneira; 2. ed; 2000. 203 p. BR1719.1; 001.42, A474m, 2. ed. 2000. Disponível em: https://www.academia.edu/17749066/O_M%C3%A9todo_nas_Ci%C3%A2ncias_Naturais_e_Sociais_Pesquisa_Quantitativa_e_Qualitativa. Acessado em 24/10/2022.

MACHADO, A. A.; AMARAL, M. A. **Uma análise crítica da competência cultura digital na Base Nacional Comum Curricular.** *Ciência & Educação (Bauru)* [online]. 2021, v. 27, e21034. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/1516-731320210034>>. Acessado: 05/01/2023.

NONATO, E. R. S.; SALES, M. V. S.; SARLY, C. R. **Educação a Distância, Hibridismo e Metodologias Ativas: Fundamentos Conceituais para Uma Proposta de Modelo Pedagógico na Oferta das Disciplinas Semipresenciais dos Cursos Presenciais de Graduação da UNEB.** *EmRede - Revista de Educação a Distância*, v. 6, n. 2, p. 161-171, 22 out. 2019. Acesso em: 02 /10/2022

NONATO, E. R. S.; SALES, M.V.S. **Hipertextualidades, multiletramentos e cultura digital: perspectivas na educação contemporânea.** In: Mary Valda Souza Sales. (Org.). *Tecnologias digitais, redes e educação: perspectivas contemporâneas.* 1 ed. Salvador: Edufba, 2020, v. 1, p. 133-148. Disponível em: <https://repositorio.ufba.br/bitstream/ri/32178/1/Tecnologias%20digitais%2C%20redes%20e%20educacao-RI.pdf>. Acessado em: 27/02/2023

NONATO, E. R. S.; CAVALCANTE, T. R. **Cultura digital, ensino remoto emergencial e formação continuada de professores da Educação Básica: as lições da pandemia da COVID-19.** *REVISTA DA FAEEDBA- EDUCAÇÃO E CONTEMPORANEIDADE*, v. 31, p. 19-41, 2022. Disponível em: <https://www.revistas.uneb.br/index.php/faeeba/article/view/13531>. Acessado em: 27/02/2023

NONATO, E. R. S.; SALES, M.V.S.; CAVALCANTE, T. R. **Cultura digital e recursos pedagógicos digitais: um panorama da docência na Covid-19.** *PRÁXIS EDUCACIONAL (ONLINE)*, v. 17, p. 1-25, 2021. Disponível em: <https://periodicos2.uesb.br/index.php/praxis/article/view/8309>. Acessado em: 27/02/2023

NASCIMENTO, M. P.; RAMOS, L. D.; MELO, S. A. A.; CASTIONI, R. **Acesso Domiciliar à Internet e Ensino Remoto Durante a Pandemia.** Nota técnica nº. 88. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada- IPEA. 2020. Disponível em:

https://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/10228/1/NT_88_Disoc_AcesDomInternEnsinRemoPandemia.pdf. Acessado em: 27/02/2023.

NDIHOKUBWAYO, K; UWAMAHORO, J; NDAYAMBAJE, I. **Usability of Electronic Instructional Tools in the Physics Classroom**. Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education, 16(11), em1897. 2020. <https://doi.org/10.29333/ejmste/8549>. Acessado em: 15/08/2022.

PEDRO, N. SANTOS, C. MATTAR, J. **Introdução Competências Digitais Na Educação: Uma Visão Global**. In: PEDRO, N., SANTOS, C., & E MATTAR, J. (Coords.) (2023). Competências Digitais: Desenvolvimento e impacto na educação atual. (Coleção Educação XXI). Lisboa: Instituto de Educação, Universidade de Lisboa. <http://www.ie.ulisboa.pt/publicacoes/ebooks/educacao-xxi/competencias-digitais-desenvolvimento-e-impacto-na-educacao-atual>. Acessado em: 02/10/2023.

PEREIRA, W. S. **M-LABS: Laboratórios Portáteis No Ensino De Ciências**; 2016; Monografia; (Aperfeiçoamento/Especialização em Bacharelado em Ciências Exatas e Tecnológicas) - Universidade Federal do Recôncavo da Bahia. Acessado em: 10/05/2023

PEREIRA, W.; OLIVEIRA, C. J.; MASCARENHAS, R. M.; CARDOSO, A. L.; BARRETO, L. S.; SANTO, SANTO, E. E.; FONSECA, K. Z.; SANTOS, A. G. **MLabs: uma proposta de experimento do pêndulo simples com dispositivo móvel no ensino da Física** In: XVI Workshop de Educação e Informática da ERBASE (WEIBASE), 2016, Maceió. Anais do XVI Workshop de Educação e Informática da ERBASE (WEIBASE). Maceió: IFAL, 2016. v.01. Disponível em: <https://goo.gl/IdnJ9l>. Acessado em: 10/05/2023

PAULINO, L. V. **Construção E Utilização De Um Roteiro Para Análise De Applet Com Fins Educacionais**. In: XVIII Encontro de Pesquisa em Ensino de Física – 2020. p. 1244-1251. Disponível em http://www1.fisica.org.br/~epef/xviii/images/Anais_XVIII-EPEF.pdf. Acessado em: 10/05/2023

PUTRA, A. P; AKRIM, A; DALLE, J. **Integration of High-Tech Communication Practices in Teaching of Biology in Indonesian Higher Education Institutions**. *International Journal of Education and Practice*. [S. l.], v. 8, n. 4, p. 746–758, 2020. DOI: 10.18488/journal.61.2020.84.746.758. Disponível em: <https://archive.conscientiabeam.com/index.php/61/article/view/682>. Acessado em: 05/09/2022

PERES, M. V.; CONCEIÇÃO, H. A.S.; SANTOS, V. T.; JORGE ALBERTO LENZ, A. J.; FILHO, F. S. C. N.; JR, B. G. A. **Articulated Video Production Between Teachers and Training Teachers as a Proposal for the Teaching of Modern and Contemporary Physics**. Acta Sci. (Canoas), 22(6), 159-184, Nov./Dec. 2020. DOI: 10.17648/acta.scientiae.6051. Acessado em: 30/08/2022

SOARES, M. E.; SANTOS JÚNIOR, E. B. dos; SILVA, J. B. da; SILVA, R. O. da; JORCELINO, T. M. **Reflexões Sobre os Conceitos de Vygotsky no Século XXI: A Formação Docente, o uso de Ferramentas Digitais e o Sociointeracionismo Nos Espaços Virtuais**. In: Congresso Internacional de Educação e Tecnologias;

Encontro de Pesquisadores em Educação e Tecnologia; Congresso de Ensino Superior a Distância; Congresso Internacional de Ensino Superior a Distância, 2022. P. 01 -13. <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1148587/reflexoes-sobre-os-conceitos-de-vygotsky-no-seculo-xxi-a-formacao-docente-o-uso-de-ferramentas-digitais-e-o-sociointeracionismo-nos-espacos-virtuais>. Acessado em: 11/12/2023

SILVA, R. S. D.; BARROS, C. L.; SILVA, R. F.C; MATEUS GOMES LIMA, G. M. **Ensino do Efeito Compton Através de Metodologias Ativas de Aprendizagem.** In: XVIII Encontro de Pesquisa em Ensino de Física – 2020. p. 344-351. Disponível em http://www1.fisica.org.br/~epef/xviii/images/Anais_XVIII-EPEF.pdf. Acessado em: 10/05/2023

SILVA, R. F. C. GESTER, M. R. LIMA, G. M. **Simuphoton: Um Simulador Computacional Para O Ensino Do Efeito Fotoelétrico.** In: XVIII Encontro de Pesquisa em Ensino de Física – 2020. p. 1179-1186. Disponível em http://www1.fisica.org.br/~epef/xviii/images/Anais_XVIII-EPEF.pdf. Acessado em: 10/05/2023.

SALES, M. V. S.; MOREIRA, J.A.M.; RANGEL, M. **Competências digitais e as demandas da sociedade contemporânea: diagnóstico e potencial para formação de professores do Ensino Superior da Bahia.** SÉRIE-ESTUDOS, v. 24, p. 89-120, 2019. Disponível em: http://educa.fcc.org.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2318-19822019000200089. Acessado em: 27/02/2023.

SÁNCHEZ, J. E; LÓPEZ, M. E; SÁNCHEZ, S. J. M. **Impact of the COVID-19 Confinement on the Physics and Chemistry Didactic in High Schools.** *Sustainability* **2022**, *14*, 6754. <https://doi.org/10.3390/su14116754>. Acessado em: 15/08/2022

SASOTA, R. S.; CRISTOBAL, R. R.; SARIO, S. IMELDA.; BIYO, T.J.; MAGADIA, C. J. **Will–skill–tool (WST) model of technology integration in teaching science and mathematics in the Philippines.** *J. Comput. Educ.* 2021. 8(3):443–464. <https://doi.org/10.1007/s40692-021-00185-w>. Acessado em: 05/09/2022

SANTO, E. E.; TRINDADE, D. S.; REIS, R. S. dos. **Self-Assessment of Digital Competence for Educators: a Brazilian Study with University Professors.** *Research, Society and Development*, [S. l.], v. 11, n. 9, p. e26311930725, 2022. DOI: 10.33448/rsd-v11i9.30725. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/30725>. Acessado em: 14/08/ 2022.

STOJANOVSKA, M; PETRUSEVSKI, V; MIJIĆ, I. **Challenges and Recommendations for Improving Chemistry Education and Teaching in the Republic of North Macedonia.** *c e p s Journal* | Vol.10 | No1 | Year 2020. doi: 10.26529/cepsj.732. Acessado em: 05/09/2022

SANTO, E. E.; CARDOSO, A.; SANTOS, A.; BARROS, D.; MOREIRA, J. A. *et al.* **Perfil de Uso do Espaço Virtual como Estratégia Pedagógica para a Práxis**

Educativa Online. EaD em Foco, v. 9, n. 1, 2 dez. 2019. Disponível em: <https://repositorioaberto.uab.pt/handle/10400.2/13365> Acessado em: 14/08/2022

SOUSA, D. L.; CANCELA, B. L.; ALMEIDA, A. F.; COELHO, C. P. A. M.; **A Linguagem Híbrida das Mídias Digitais na Escola. Anais do Encontro Virtual de Documentação em Software Livre e Congresso Internacional de Linguagem e Tecnologia Online**, [S.l.], v. 9, n. 1, nov. 2020. ISSN 2317-0239. Disponível em: <http://www.periodicos.letras.ufmg.br/index.php/anais_linguagem_tecnologia/article/view/17693>. Acessado em: 14/08/2022

SANTO, E. E.; LIMA, T. P. P.; **Formação Continuada para Tecnologias Digitais em Tempos de Pandemia: Percepções Docentes Sobre o Curso Google Sala de Aula.** *Dialogia*, São Paulo, n. 36, p. 283-297, set./set. 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.5585/dialogia.n36.18355>. Acessado em: 02 /10/2022.

SALES, K. M. B.; ALBUQUERQUE, J. C. M. de. **Práticas Híbridas dos Sujeitos Aprendentes - Uma Proposição de Modelagem para Análise das Formas de Hibridismo Presentes nas Instituições Formativas.** *Revista Prâksis*, [S. l.], v. 2, p. 162–186, 2020. DOI: 10.25112/rpr.v2i0.2193. Disponível em: <https://periodicos.feevale.br/seer/index.php/revistapraksis/article/view/2193>. Acessado em: 02 /10/2022.

SANTO, E. E; LIMA, T. P. P.; OLIVEIRA, A. D. **Competências Digitais dos Professores: Da Autoavaliação da Práxis às Necessidades Formativas.** *Obra digital*, [S. l.], n. 21, p. 113–129, 2021. DOI: 10.25029/od.2021.323.21. Disponível em: <http://revistesdigitals.uvic.cat/index.php/obradigital/article/view/323>. Acessado em: 05 /10/2022.

TAUBE, B. G. BASSANI, D. SANTOS, A. R. **Inserção De Tópicos De Física Moderna E Contemporânea Na Educação Básica Com A Utilização De Simuladores Computacionais.** In: XVIII Encontro de Pesquisa em Ensino de Física – 2020. p. 1228-1235. Disponível em http://www1.fisica.org.br/~epef/xviii/images/Anais_XVIII-EPEF.pdf. Acessado em: 10/05/2023.

TRINDADE, S. D.; SANTO, E. E. **Competências digitais de docentes universitários em tempos de pandemia: análise da autoavaliação Digcompedu.** *Práxis Educacional*, [S. l.], v. 17, n. 45, p. 100-116, 2021. DOI: 10.22481/praxisedu.v17i45.8336. Disponível em: <https://periodicos2.uesb.br/index.php/praxis/article/view/8336>. Acessado em: 07 set. 2022.

TRINDADE, S; MOREIRA, J. A.; NUNES, C. S. . **Escala de autoavaliação de competências digitais de professores. Procedimentos de construção e validação.** *TEXTO LIVRE*, v. 12, p. 152, 2019. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/textolivre/article/view/16848/13609>. Acessado em: 27/02/2023.

TRINDADE, S. D.; MOREIRA, J. A. **Avaliação das competências e fluência digitais de professores no ensino público médio e fundamental em Portugal.** *REVISTA DIÁLOGO EDUCACIONAL (PUCPR. IMPRESSO)*, v. 18, pág. 624-644,

2018. Disponível em: <http://educa.fcc.org.br/pdf/de/v18n58/1981-416X-rde-18-58-624.pdf>. Acessado em: 27/02/2023.

UNESCO. 2023. **Resumo do Relatório de Monitoramento Global da Educação 2023: Tecnologia na educação: Uma ferramenta a serviço de quem?** Paris, UNESCO. Disponível em: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000386147_por Acessado em: 10/05/2023.

VIEIRA, F. M. SILVA, S. M. C. **A Educação no contexto da pandemia de COVID-19: uma revisão sistemática de literatura. Revista Brasileira de Informática na Educação**, [S.l.], v. 28, p. 1013-1031, dez. 2020. ISSN 2317-6121. Disponível em: <<http://ojs.sector3.com.br/index.php/rbie/article/view/v28p1013>>. doi:<http://dx.doi.org/10.5753/rbie.2020.28.0.1013>. Acessado em: 14/08/ 2022.

VIEIRA, F. M., SILVA, S. M. C. **A Educação no contexto da pandemia de COVID-19: uma revisão sistemática de literatura.** Disponível em:< <https://www.br-ie.org/pub/index.php/rbie/article/view/v28p1013/6750>>. Revista Brasileira de Informática na Educação – RBIE. Ano: 2020. Acessado em: 07 /10/2022.

VILELA, L. L. J. **A Utilização Da Tecnologia Da Informação Nas Aulas De Física Para Um Melhor Aproveitamento E Desempenho Dos Alunos Com O Aplicativo Socrative. XVII Encontro de Pesquisa em Ensino de Física – 2018.** Disponível em: <https://sec.sbfisica.org.br/eventos/epef/xvii/atas/busca.htm?query=socrative++>. Acessado em: 10/05/2023.

YUSUF, I.; WIDYANINGSIH, S. W. **Implementing E-Learning-Based Virtual Laboratory Media to Students' Metacognitive Skills.** International Journal of Emerging Technologies in Learning (iJET), [S. l.], v. 15, n. 05, p. pp. 63–74, 2020. DOI: 10.3991/ijet.v15i05.12029. Disponível em: <https://online-journals.org/index.php/i-jet/article/view/12029>. Acessado em: 15/08/2022.

ZHIYENBAYEVA, N.; BELYANOVA, E.; PETUNINA, I.; DMITRICHENKOVA, S.; DOLZHICH, E. **Personalized Computer Support of Performance Rates and Education Process in High School: Case Study of Engineering Students.** International Journal of Engineering Pedagogy (iJEP), [S. l.], v. 11, n. 2, p. pp. 135–153, 2021. DOI: 10.3991/ijep.v11i2.19451. Disponível em: <https://online-journals.org/index.php/i-jep/article/view/19451>. Acessado em: 15/08/2022.

APÊNDICES

TCLE

1/9

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE ESCLARECIDO – TCLE (Conforme Resolução CNS no 466/2012 e 510/2016)

Convidamos o (a) Sr. (a) para participar da pesquisa intitulada “**Contribuições das Tecnologias Digitais para o Ensino de Física: Potencialidades e Desafios Emergentes**”, desenvolvida por **Eliei Silva Souza**, estudante do curso de mestrado do Programa de Pós-Graduação em Educação Científica, Inclusão e Diversidade, da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB), orientada pelo Prof. Dra. **Jacira Teixeira Castro**.

Esta pesquisa tem como objetivo: Analisar as potencialidades das tecnologias digitais no processo de ensino e aprendizagem do componente curricular Física no Ensino Médio, visando à elaboração de oficinas com os recursos tecnológicos aplicáveis.

O pesquisador Eliei Silva Souza, CPF: XXXXXXXXXXXX se compromete a seguir todas as disposições e termos estabelecidos no TCLE, garantindo a proteção dos direitos e o bem-estar dos participantes da pesquisa. Assumindo a responsabilidade de cumprir integralmente as obrigações e exigências éticas estipuladas no TCLE durante o desenvolvimento da pesquisa.

Sua participação nesta pesquisa é voluntária.

A pesquisa é composta por duas fases, sendo que, a primeira fase é a oficina de Tecnologias Digitais para o Ensino de Física que possui um Termo de Consentimento Livre Esclarecido – TCLE que será apresentado na primeira reunião com a direção do colégio juntamente com os participantes. A segunda fase será o questionário DigCompEdu que será apresentado ao término da primeira oficina. Sendo que o participante só deve responder as perguntas que desejar.

A interface digital Competência Digital para Educadores, (DigCompEdu) oportuniza ao professor uma autorreflexão que permite que o professor reflita criticamente sobre o que é necessário para lidar com as tecnologias no ambiente educacional. Ela é composta por 45 perguntas subdivididas em 6 dimensões que são: a) Envolvimento profissional; b) Recursos digitais; c) Ensino e aprendizagem; d) Avaliação; e) Capacitação dos aprendentes; f) Promoção da competência digital dos aprendentes. Para além, essas dimensões são capazes de sinalizar aos professores participantes em que nível de competência digital se encontram.

Os participantes só darão início ao questionário DigCompEdu após aceitarem o Termo de Consentimento Livre Esclarecido – TCLE que esta no início do questionário, sendo que, a qualquer momento eles poderão desistir de participar. Os participantes que não quiserem participar do questionário DigCompEdu, poderão dar continuidade na participação da oficina sem nenhum desconforto.

Na primeira etapa das oficinas será apresentado e posteriormente orientado aos participantes de como dar início no questionário online, Competência Digital para Educadores, (DigCompEdu). Caso optem por participar do questionário (DigCompEdu), deverão assinar o Termo de Consentimento Livre Esclarecido –TCLE que está no questionário. Após o término da primeira oficina será feita uma análise dos resultados fornecidos pelo questionário para elaborar a segunda etapa da oficina.

Na segunda etapa da oficina serão apresentados os resultados que foram encontrados na base de dados *Scopus* para os docentes como sugestões de possíveis recursos didáticos metodológicos para as aulas de Física. A atividade proposta para essa etapa será a inserção dos recursos tecnológicos que os professores utilizaram durante e após a pandemia, no mural virtual *Padlet*. De modo que, essas informações sejam utilizadas na elaboração do plano de aula. O plano de aula pode ser em dupla ou individual e apresentado pelos participantes.

Por fim, na terceira etapa será realizada discussão para possíveis melhorias nos planos de aula e o que poderia ser implementado. Será solicitada aos participantes a autorização da gravação da terceira etapa da oficina para reunir informações que serão analisadas posteriormente, Essa gravação de áudio e vídeo será apenas para transcrição, sendo preservado o direito de imagem e áudio dos participantes. O plano de aula será utilizado para levantar discursões sobre possíveis melhorias e adequações. Logo após, será solicitado aos professores que exponham suas impressões com relação a sua experiência na participação da oficina por meio de um relato livre abordando os aspectos positivos e negativos da formação e possíveis melhorias.

Toda a pesquisa com os participantes terá duração de 28 dias, sendo que as atividades serão divididas em uma reunião presencial com a direção da unidade escolar e com os participantes para apresentar os aspectos da

pesquisa, ela terá duração de 00h45min. E nesta reunião será entregue o TCLE aos participantes que desejarem participar da pesquisa e também será dialogado na reunião quais são os melhores dias e horários para acontecer as oficinas. As três oficinas serão ministradas no formato síncrono no período dos referidos 28 dias, sendo que cada oficina será uma vez a cada 7 dias, com duração de 01:30 minutos. Esse prazo é para que os participantes tenham tempo hábil para realizar as atividades assíncronas propostas em cada oficina.

Quando finalizada a coleta de dados, as informações coletadas serão transferidas para um dispositivo eletrônico local, por exemplo, um pen drive. Além disso, todos e quaisquer registros serão apagados de quaisquer plataformas virtuais, ambientes compartilhados ou serviços de armazenamento em nuvem utilizados durante o processo de coleta. Essa medida visa garantir a proteção e privacidade dos participantes da pesquisa, bem como a conformidade com as diretrizes éticas estabelecidas.

O pesquisador assegura aos participantes o acesso aos resultados da pesquisa por meio de artigos publicados, apresentando os benefícios provenientes da pesquisa, também será enviada uma cópia da pesquisa por e-mail após a conclusão da pesquisa para o participante. Essa medida visa garantir a transparência e o respeito aos participantes, permitindo que eles tenham acesso às informações resultantes da pesquisa da qual participaram.

Aspectos Éticos

Riscos e ações:

RESPOSTA: Riscos mínimos são esperados neste estudo para o (a) respondente que pode sentir-se desconfortável ou constrangido (a) para apresentar sua sincera percepção diante do que foi questionado e/ou expressar informações ou experiências pessoais. Os participantes da pesquisa poderão ter potenciais riscos como o tempo que será de aproximadamente 01h30min na tela do computador para participar e responder as questões gerando cansaço, estresse ou desconforto. Se por ventura o participante se sentir desconfortável em estar respondendo o questionário (DigCompEdu), poderá adiar ou recusar-se a respondê-lo. Outro risco a ser considerado está relacionado à quebra de sigilo e invasão de privacidade que pode ser por coleta excessiva de informações, vazamento de informações pessoais e identificação dos participantes.

Para minimizar estes riscos, será garantido o sigilo e a privacidade dos participantes mediante o não acesso aos dados por terceiros. Ademais, todos os dados da pesquisa os dados serão manipulados por um único pesquisador. Entretanto, como forma de minimizar /evitar tais riscos na reunião presencial de apresentação da pesquisa com os participantes, os mesmo serão orientados a interromper a pesquisa, caso o incomodo persista. Assim como, ação mitigadoras os participantes serão orientados em relação a importância da pesquisa, assim como o pesquisador estará atento na reunião de apresentação aos sinais de verbais e não verbais de conforto e desconforto.

Ressaltamos que de acordo a Resolução 510/2016, CNS, Cap. IV, Art. 19, § 2o O participante da pesquisa que vier a sofrer qualquer tipo de dano resultante de sua participação na pesquisa, previsto ou não no Registro de Consentimento Livre e Esclarecido, tem direito a assistência.

Também ressalto o risco de segurança de dados no ambiente virtual, pois os participantes podem estar sujeitos a vulnerabilidades de segurança que podem expor informações pessoais ou dados sensíveis dos participantes. Hackers, ataques cibernéticos ou falhas de segurança podem resultar na violação da confidencialidade dos dados coletados.

Integridade dos dados: A manipulação ou alteração indevida dos dados coletados durante a pesquisa online é um risco a ser considerado. Isso pode ocorrer devido a falhas técnicas, erros humanos ou manipulação intencional dos participantes. Sendo assim as informações só serão manipulados apenas pelo pesquisador.

Conexão instável ou problemas técnicos: A pesquisa online está sujeita a interrupções de conectividade, instabilidade da rede ou outros problemas técnicos que podem afetar a qualidade e a continuidade da coleta de dados. Isso pode resultar em perda de dados ou dificuldades na participação dos indivíduos. Se houver qualquer problema de instabilidade ou técnico no dia das oficinas, será reagendado para outro dia, de acordo aos horários de disponibilidade dos participantes.

A pesquisa pode esta sujeita a limitações técnicas, falta de expertise em segurança digital ou até mesmo a falhas humanas que podem comprometer a

confidencialidade dos dados coletados. Sendo assim as informações serão manipuladas apenas pelo pesquisador para reduzir esses riscos.

Benefícios

A formação continuada que se pretende aplicar possibilitará mudanças na prática pedagógica do professor, promovendo competências e habilidades para lidar com as Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação - TDIC. Ela também favorecerá o desenvolvimento de futuras pesquisas na área educacional, pois oportunizará novas formas de se comunicar por meio das plataformas digitais. De certo, esses novos modelos de aprendizagem propiciam inserção do aluno no processo da digitalização, em específico na área de Física. Com o propósito de oportunizar aulas mais atrativas para os alunos, aliando seus conhecimentos tecnológicos com os conceitos físicos, que são importantes para sua formação. Desse modo, a formação que se pretende desenvolver, lhe fornecerá subsídios para que ele tenha competências e habilidades em sua prática pedagógica.

Se depois de consentir a sua participação o (a) Sr. (a) desistir de continuar participando, tem o direito e a liberdade de retirar seu consentimento em qualquer fase da pesquisa, seja antes ou depois da coleta dos dados, independente do motivo e sem nenhum prejuízo à sua pessoa.

Ressaltamos que o (a) Sr. (a) não terá nenhuma despesa e também não receberá nenhuma remuneração por participar desta pesquisa.

Os resultados da pesquisa serão analisados e publicados, mas sua privacidade será respeitada, ou seja, seu nome ou qualquer outro dado ou elemento que possa, de qualquer forma, identificá-lo (a), será mantido em sigilo.

Os dados da pesquisa em arquivo, físico ou digital, sob a guarda e responsabilidade do pesquisador, serão arquivados por um período de 5 anos após o término da pesquisa e se necessário poderão ser acessados junto ao pesquisador. Informo-lhe ainda que esta pesquisa tem como orientadora a Prof. Dra. **Jacira Teixeira Castro** que poderá ser contatado pelo e-mail jacirateixeira@ufrb.edu.br , para qualquer esclarecimento.

Para qualquer informação, o (a) Sr. (a) poderá contatar o pesquisador responsável por esta pesquisa, no endereço de e-mail elielsouza@aluno.ufrb.edu.br e pelo telefone (XX) XXXXXXXXXX.

Em caso de dúvidas, quanto aos aspectos éticos da pesquisa: Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos (CEP) Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB). Rua Ruy Barbosa, n. 719, Centro (Prédio da Reitoria), Cruz das Almas/BA. CEP: 44380-000. Telefone: (75) 3621-6850 / E-mail: eticaempesquisa@ufrb.edu.br Horário de atendimento ao público: segunda-feira a sexta-feira - (09 horas às 12 horas) / (13 horas às 16horas).

Este documento traz credibilidade e validade à referida pesquisa que está cadastrada no sítio do Plataforma Brasil. Sendo assim, caso aceite participar da pesquisa, necessito que entre em contato comigo para que eu possa encontrá-lo (a) para receber o referido termo assinado pelo senhor (a) e lhe entregar uma cópia com a minha assinatura.

Consentimento Pós-Infomação

Eu, _____, fui informado sobre os objetivos, benefícios e riscos da pesquisa acima descrita e compreendi as explicações fornecidas. Por isso, concordo em participar desta pesquisa, sabendo que não vou ter retorno financeiro e que posso sair a qualquer tempo.

Assinatura do participante
responsável

Assinatura do pesquisador (a)

_____, ____/____/____.
Local, Data

Anexo 1

Orientações de acesso

As oficinas de Tecnologias Digitais para o Ensino de Física serão ministradas no formato síncrono na plataforma digital do *Microsoft Teams*. Tendo acesso pelo link:

https://teams.microsoft.com/jchannel/19%3aQWutx1WZtUweUBBR8Wp45xz_QSqdZ01UfpRH8FZdZ8o1%40thread.tacv2/Geral?groupId=ae7c5919-7d15-44a0-a33f-ff997431ff56&tenantId=8acaaac2-d82d-439d-a28a-7872b51887d7,

juntamente com atividades assíncronas. Os participantes utilizarão sempre o mesmo link para acessar as oficinas. Sendo que, as oficinas serão realizadas em três etapas, no formato remoto por meio de aulas síncronas e atividades assíncronas, e a terceira etapa será informada aos participantes sobre a sua gravação. Cada oficina terá duração de uma hora e trinta minutos. Sendo que, as atividades propostas serão feitas após cada oficina. A pesquisa é composta por duas fases, sendo que, a primeira fase é a oficina de Tecnologias Digitais para o Ensino de Física e a segunda fase será o questionário DigCompEdu que será apresentado ao término da primeira oficina. Sendo que, antes do início das atividades, os participantes serão informados sobre as etapas e objetivos da pesquisa e poderão optar pela participação ou não nas oficinas. Caso optem pela participação, deverão assinar o Termo de Consentimento Livre Esclarecido –TCLE, a qualquer momento eles poderão desistir da pesquisa. Após apresentar os objetivos da pesquisa e falar sobre as Competências Pedagógicas dos Educadores para lidar com os recursos digitais, será informado no término da primeira oficina o Link do questionário DigCompEdu aos participantes que aceitaram participar. Os participantes que não quiserem participar do questionário DigCompEdu, poderão dar continuidade na participação da oficina sem nenhum desconforto.

Tempo de duração de cada oficina: Uma hora e trinta minutos.

Fases das oficinas:

Primeira oficina: Datas previstas: 07/08/2023 até 11/08/2023

a) Apresentação dos objetivos da oficina;

1/9

b) Abordar quais são as Competências Pedagógicas dos Educadores para lidar com os recursos digitais e o questionário DigCompEdu;

c) Fazer o encerramento.

Segunda oficina: Datas previstas: 14/08/2023 até 18/08/2023

a) Recapitular os pontos principais da primeira fase da oficina;

b) Apresentar os recursos didáticos tecnológicos e utilizar o *Padlet*, como um mural virtual e solicitação da construção do plano de aula;

c) Fazer o encerramento.

Terceira oficina: Datas previstas: 21/08/2023 até 25/08/2023

a) Recapitular os pontos principais da terceira fase da oficina;

b) Discutir possíveis melhorias nos planos de aula;

c) Fazer o encerramento.

Primeira etapa da oficina Tecnologias Digitais para o Ensino de Física

Na primeira etapa da oficina será apresentado os objetivos da pesquisa e suas implicações e posteriormente os participantes serão orientados como dar início no questionário online. Após o término da oficina os participantes irão acessar o questionário online, Competência Digital para Educadores, (DigCompEdu). Os participantes terão acesso pelo link <https://ec.europa.eu/eusurvey/runner/DigCompEdu-UFRB-NTE2>.

Segunda etapa da oficina Tecnologias Digitais para o Ensino de Física

Apresentação de possíveis recursos didáticos metodológicos que sejam relevantes para ministração em suas aulas de Física. Logo após apresentação dos artefatos sociotécnicos, será utilizado o *Padlet*, como um mural virtual, tendo acesso pelo link <https://padlet.com/souzaeliel/recursos-tecnol-gicos-para-o-ensino-de-f-sica-juh20yzu6qich35v>.

Os professores deverão inserir quais recursos tecnológicos utilizaram em suas aulas antes e após a pandemia de Covid – 19. Essas informações serão utilizadas para construção do plano de aula, que será elaborado em dupla ou individual pelos professores ao final da segunda etapa da oficina para ser discutido possíveis implementações na terceira etapa.

Terceira etapa da oficina Tecnologias Digitais para o Ensino de Física

1/9

Os participantes serão os professores que lecionam a disciplina de Física no Colégio Modelo Luís Eduardo Magalhaes e que aceitaram participar da pesquisa. Serão discutidos as possíveis melhorias nos planos de aula e o que poderia ser implementado. Será solicitada aos participantes a autorização da gravação da terceira etapa da oficina para reunir informações que serão analisadas posteriormente. Na plataforma só terão o pesquisador e os participantes da pesquisa, tendo como tempo estimado de duração 01h:30 min.

QUESTIONÁRIO

Questionário de satisfação da formação em competências digitais.

1- Nome Completo *

Participante D2

2 - Os conteúdos abordados no curso promoveram uma interação entre a teoria e a prática? *

Sim

Não

3 - As ferramentas de aprendizagem disponibilizadas no curso foram atrativas? *

Sim

Não

4 - Você considera que o tempo destinado às atividades foi adequado? *

Sim

Não

5 - Qual a dificuldade mais significativa encontrada na formação? *

Tempo que eu tinha disponível para fazer as atividades. A carga horária de trabalho é muito alta.

6 - Considerando todos os aspectos avaliados, de forma global, qual nota você daria ao curso? Considere uma escala de 1 (nota mínima) até 10 (nota máxima) *

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

7 - Para você o curso estava de acordo com as suas expectativas, considerando as informações apresentadas, tais como: objetivos, metodologia, conteúdos? *

Sim

Não

8 - Você considera que a plataforma *Microsoft Teams* foi satisfatória? *

Sim

Não

9 - Na sua percepção qual foi o ponto forte do curso? *

O momento de apresentação de softwares para demonstrações em sala.

10 - Na sua opinião o que poderia ser melhorado para futuras turmas do curso? *

Mais tempo de prática e menos de teoria.

11 - Se desejar, deixe aqui seus comentários.

Parabéns. Sucesso na jornada. Desculpe não poder ajudar tanto.

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pelo Google.

Google Formulários

Questionário de satisfação da formação em competências digitais.

1- Nome Completo *

Participante D1

2 - Os conteúdos abordados no curso promoveram uma interação entre a teoria e a prática? *

Sim

Não

3 - As ferramentas de aprendizagem disponibilizadas no curso foram atrativas? *

Sim

Não

4 - Você considera que o tempo destinado às atividades foi adequado? *

Sim

Não

5 - Qual a dificuldade mais significativa encontrada na formação? *

Relacionar minha prática com o conteúdo abordado.

6 - Considerando todos os aspectos avaliados, de forma global, qual nota você daria ao curso? Considere uma escala de 1 (nota mínima) até 10 (nota máxima) *

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

7 - Para você o curso estava de acordo com as suas expectativas, considerando as informações apresentadas, tais como: objetivos, metodologia, conteúdos? *

Sim

Não

8 - Você considera que a plataforma *Microsoft Teams* foi satisfatória? *

Sim

Não

9 - Na sua percepção qual foi o ponto forte do curso? *

A clareza expositiva do interlocutor

10 - Na sua opinião o que poderia ser melhorado para futuras turmas do curso? *

Talvez mais alguma aula, mais tempo.

11 - Se desejar, deixe aqui seus comentários.

Para uma próxima formação tentar avaliar a prática da tecnologia apresentada no Curso.

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pelo Google.

GoogleFormulários

PARECER DO CEP



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: CONTRIBUIÇÕES DAS TECNOLOGIAS DIGITAIS PARA O ENSINO DE FÍSICA: POTENCIALIDADES E DESAFIOS EMERGENTES

Pesquisador: ELIEL SILVA SOUZA

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 69151823.1.0000.0056

Instituição Proponente: Centro de Ciência e Tecnologia em Energia e Sustentabilidade

Patrocinador Principal: Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado da Bahia - FAPESB

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 6.087.921

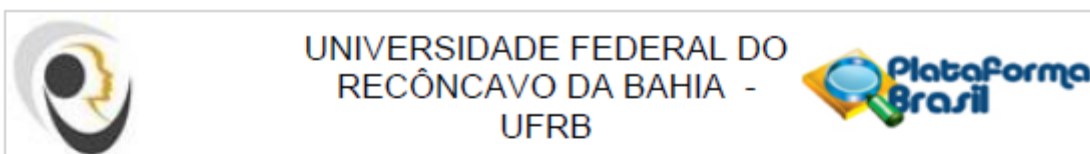
Apresentação do Projeto:

As informações dos campos "Apresentação do projeto", "Objetivo da pesquisa" e "Avaliação de riscos e benefícios" foram retiradas do arquivo Informações Básicas do projeto (PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_2106779.pdf, de 24/05/2023) e/ou do projeto completo (Projeto_detalhado_segunda_versao_revisada.docx, de 24/05/2023).

Resumo:

"A necessidade de desenvolver competências digitais que contribuam com a qualificação docente é indispensável para que o professor venha adquirir habilidades para lidar com os avanços tecnológicos na mediação de sua prática pedagógica. Sendo assim, esta pesquisa tem como objetivo geral Analisar as potencialidades das tecnologias digitais no processo de ensino e aprendizagem do componente curricular Física no Ensino Médio, visando a elaboração de oficinas com os recursos tecnológicos aplicáveis Os objetivos específicos são: a) Compreender a utilização das TDIC pelos professores de Física; b) Identificar junto aos professores possíveis aplicações artefatos sociotécnicos digitais nas aulas de Física; c) Produzir oficinas com os recursos tecnológicos aplicáveis ao processo de ensino e aprendizagem de Física como produto desta pesquisa. Trata-se de uma pesquisa participante de abordagem qualitativa, classificada como exploratória e descritiva. Será desenvolvida em uma escola do ensino médio da rede estadual da cidade de Feira de Santana, Bahia. Essa pesquisa terá como fundamentação teórica os estudos de

Endereço: Rua Rui Barbosa, 710, 1º andar-Prédio da Administração Central, sala da Comissão de Ética em Pesquisa com
Bairro: Centro **CEP:** 44.380-000
UF: BA **Município:** CRUZ DAS ALMAS
Telefone: (75)3621-6850 **Fax:** (75)99969-0502 **E-mail:** eticaempesquisa@comissao.ufrb.edu.br



Continuação do Parecer: 6.087.921

Agyei; Agyei, (2021); Mrani; Hajjami; Khattabi, (2020); Ndiokubwayo; Uwamahoro; Ndayambaje, (2020); Agyei; Jita; Jita, (2019), dentre outros. Espera-se com essa investigação contribuir para que o professor utilize as tecnologias de forma a auxiliá-lo na condução da sua prática docente, de forma a proporcionar aos educandos aulas dinâmicas e atrativas".

(PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_2106779.pdf, de 24/05/2023, p. 03).

Hipótese:

"Hipótese positiva: As tecnologias digitais podem contribuir para tornar o ensino de Física no Ensino Médio mais atrativo, interativo e efetivo, facilitando a compreensão de conceitos complexos e estimulando a participação ativa dos alunos. Hipótese negativa: O uso excessivo e inadequado das tecnologias digitais pode fragmentar o conteúdo de Física, prejudicar a formação crítica e reflexiva dos alunos e gerar dependência tecnológica, afetando negativamente o desempenho em avaliações".

(PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_2106779.pdf, de 24/05/2023, p. 05).

Metodologia Proposta:

"1. Classificação

A pesquisa se classifica como participante.

2. Tipo

Tipologia descritivo-exploratória de natureza qualitativa.

3. Participantes

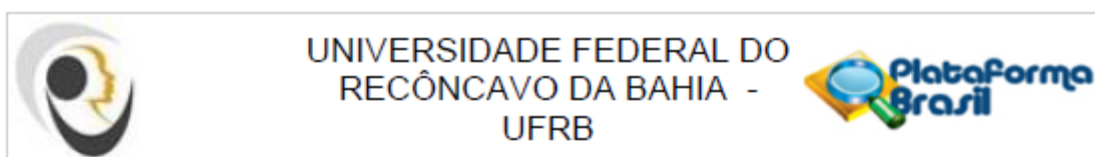
- Serão cinco professores que lecionam a disciplina de Física no Colégio Modelo Luís Eduardo Magalhães, R. Vasco Filho, 15 - Centro, Feira de Santana – BA;
- O contato com os professores será por meio da direção da escola que agendará uma reunião que será explicado os objetivos e as fases da pesquisa e seu impacto no meio escolar;
- Será abordado os riscos dos participantes se sentirem desconfortáveis ou constrangidos, sendo que, sua participação é voluntária, posteriormente será apresentado o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) a quem desejar participar;

4. Instrumentos:

Orientações de acesso:

- As oficinas serão ministradas no formato síncronas na plataforma digital do Microsoft Teams, juntamente com atividades assíncronas;
- Os participantes usaram sempre o mesmo link;

Endereço: Rua Rui Barbosa, 710, 1º andar-Prédio da Administração Central, sala da Comissão de Ética em Pesquisa com
 Bairro: Centro CEP: 44.380-000
 UF: BA Município: CRUZ DAS ALMAS
 Telefone: (75)3821-6850 Fax: (75)99989-0502 E-mail: eticaempesquisa@comissao.ufrb.edu.br



Continuação do Parecer: 6.087.921

- as oficinas serão realizadas em três etapas, e a terceira etapa será informada aos participantes sobre a sua gravação para coletar dados da roda de conversa;
- Cada oficina terá duração de uma hora e trinta minutos e as atividades propostas serão feitas após cada oficina;
- A pesquisa terá duas fases, sendo que, a primeira fase é a oficina de Tecnologias Digitais para o Ensino de Física que possui um TCLE que será apresentado na primeira reunião com os participantes;
- A segunda fase será o questionário DigCompEdu que será apresentado ao término da primeira oficina;
- Os participantes só iniciaram o questionário após aceitarem o TCLE que está no questionário, sendo que, a qualquer momento eles poderão desistir de participar;
- Os participantes que não quiserem participar do questionário DigCompEdu, poderão dar continuidade na participação da oficina sem nenhum desconforto.

5. Etapas das oficinas:

Etapa 1

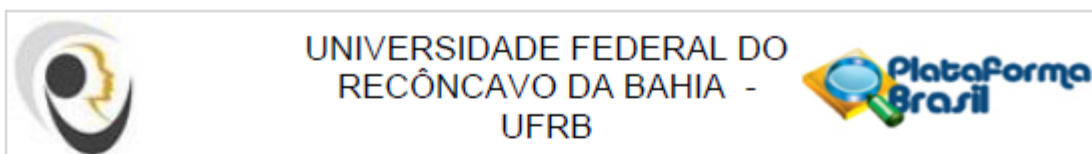
- Apresentação dos objetivos da pesquisa e suas implicações;
- Orientação de como dar início no questionário online que só será disponibilizado após o participante aceitar;
- E ao término da primeira oficina os participantes que aceitarem poderão acessar o questionário online, Competência Digital para Educadores, (DigCompEdu);
- (DigCompEdu), tem como objetivo oportunizar aos professores fazer uma autoavaliação por meio das informações geradas pela interface digital;
- Os participantes terão acesso pelo link <https://ec.europa.eu/eusurvey/runner/DigCompEdu-UFRB-NTE21>.

Etapa 2

- Apresentação dos resultados da base de dados Scopus;
- Utilização do Padlet, como um mural virtual, tendo acesso pelo link <https://padlet.com/souzaeliel/recursos-tecnologicos-para-o-ensino-de-fisicajuhz0yzu6qich35v>;
- Os professores inseriram quais recursos tecnológicos utilizaram em suas aulas antes e após a pandemia de Covid – 19;
- Essas informações serão utilizadas para construção do plano de aula que será elaborado em dupla ou individual para discutir na roda de conversa, que será na terceira etapa.

Etapa 3

Endereço: Rua Rui Barbosa, 710, 1º andar-Prédio da Administração Central, sala da Comissão de Ética em Pesquisa com
 Bairro: Centro CEP: 44.380-000
 UF: BA Município: CRUZ DAS ALMAS
 Telefone: (75)3621-6850 Fax: (75)99969-0502 E-mail: eticaempesquisa@comissao.ufrb.edu.br



Continuação do Parecer: 6.087.921

- Fazer um levantamento de discursões para possíveis melhorias nos planos de aula;
- Solicitação para gravação da terceira etapa da oficina. Essa gravação de áudio e vídeo será apenas para transcrição, sendo preservado o direito de imagem e áudio dos participantes;
- Na plataforma só terá o pesquisador e os cinco participantes da pesquisa, tendo como tempo estimado de 01h:30 min;
- Será solicitado aos professores que exponham suas impressões por meio de um relato livre abordando os aspectos da formação;

6 Procedimentos de análise

- Interpretação dos dados, estabelecendo categorias que nortearão a pesquisa;
- A análise de dados será formada por redução para apresentação e sistematização por meio de textos, diagramas, dentre outros;
- A conclusão que definirá padrões de análise das informações;
- Fazer análise de conteúdo, como pró-análise;
- Exploração do material;
- Escolher as unidades e classificá-las em categorias”.

(PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_2106779.pdf, de 24/05/2023, p. 05 e 06).

“Critério de Inclusão:

Professores que lecionam na escola, a disciplina de Física e que aceitem participar da pesquisa.

Critério de Exclusão:

Professores que não estão lecionando na escola a disciplina de física ou que não queiram participar da pesquisa”.

(PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_2106779.pdf, de 24/05/2023, p. 06).

Objetivo da Pesquisa:

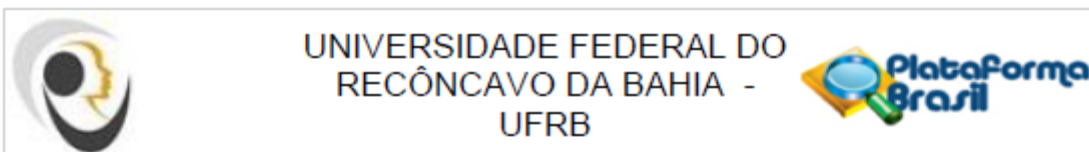
“Objetivo Primário:

Analisar as potencialidades das tecnologias digitais no processo de ensino e aprendizagem do componente curricular Física no Ensino Médio, visando à elaboração de oficinas com os recursos tecnológicos aplicáveis.

Objetivo Secundário:

a) Investigar na literatura quais artefatos sociotécnicos está sendo utilizado no ensino de Física; b) Identificar junto aos professores possíveis aplicações artefatos sociotécnicos digitais nas aulas de Física; c) Produzir as oficinas com os recursos tecnológicos aplicáveis ao processo de ensino e aprendizagem de Física como produto desta pesquisa”.

Endereço: Rua Rui Barbosa, 710, 1º andar-Prédio da Administração Central, sala da Comissão de Ética em Pesquisa com
 Bairro: Centro CEP: 44.380-000
 UF: BA Município: CRUZ DAS ALMAS
 Telefone: (75)3621-8850 Fax: (75)99988-0502 E-mail: eticaempesquisa@comissao.ufrb.edu.br



Continuação do Parecer: 6.087.921

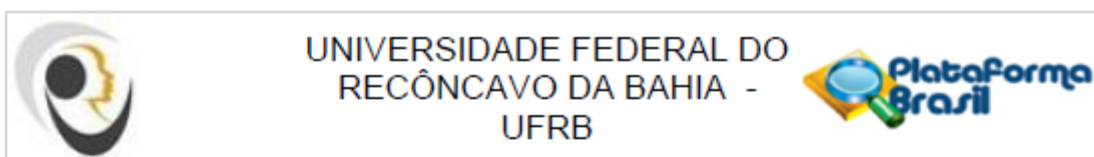
(PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_2106779.pdf, de 24/05/2023, p. 05).

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

"Riscos:

Os participantes podem se sentir desconfortável ou constrangidos quando forem dar suas opiniões sobre a temática abordada ou quando for falar de suas experiências em sala de aula. Caso ajam danos decorrentes dos riscos previstos, o pesquisador ira assumir a responsabilidade por eles. Colocando-se a disposição para orienta-los de forma a minimizar ou eliminar esses riscos. A qualquer momento os participantes podem desistir da pesquisa. Riscos mínimos são esperados neste estudo para o (a) respondente que pode sentir-se desconfortável ou constrangido (a) para apresentar sua sincera percepção diante do que foi questionado e/ou expressar informações ou experiências pessoais. Os participantes da pesquisa poderão ter potenciais riscos como o tempo que será de aproximadamente 01h30min na tela do computador para participar e responder as questões gerando cansaço, estresse ou desconforto. Se por ventura o participante se sentir desconfortável em estar respondendo o questionário (DigCompEdu), poderá adiar ou recusar-se a respondê-lo. Outro risco a ser considerado está relacionado à quebra de sigilo e invasão de privacidade que pode ser por coleta excessiva de informações, vazamento de informações pessoais e identificação dos participantes. Para minimizar estes riscos, será garantido o sigilo e a privacidade dos participantes mediante o não acesso aos dados por terceiros. Ademais, todos os dados da pesquisa os dados serão manipulados por um único pesquisador. Entretanto, como forma de minimizar /evitar tais riscos na reunião presencial de apresentação da pesquisa com os participantes, os mesmo serão orientados a interromper a pesquisa, caso o incomodo persista. Assim como, ação mitigadoras os participantes serão orientados em relação a importância da pesquisa, assim como o pesquisador estará atento na reunião de apresentação aos sinais de verbais e não verbais de conforto e desconforto. Ressaltamos que de acordo a Resolução 510/2016, CNS, Cap. IV, Art. 19, § 2o O participante da pesquisa que vier a sofrer qualquer tipo de dano resultante de sua participação na pesquisa, previsto ou não no Registro de Consentimento Livre e Esclarecido, tem direito a assistência. Também ressalto o risco de segurança de dados no ambiente virtual, pois os participantes podem estar sujeitos a vulnerabilidades de segurança que podem expor informações pessoais ou dados sensíveis dos participantes. Hackers, ataques cibernéticos ou falhas de segurança podem resultar na violação da confidencialidade dos dados coletados. Integridade dos dados: A manipulação ou alteração indevida dos dados coletados durante a pesquisa online é um risco a ser considerado. Isso pode ocorrer devido a falhas técnicas, erros humanos ou manipulação intencional dos participantes. Sendo assim as informações só

Endereço: Rua Rui Barbosa, 710, 1º andar-Prédio da Administração Central, sala da Comissão de Ética em Pesquisa com
 Bairro: Centro CEP: 44.380-000
 UF: BA Município: CRUZ DAS ALMAS
 Telefone: (75)3821-8850 Fax: (75)99989-0502 E-mail: eticaempesquisa@comissao.ufrb.edu.br



Continuação do Parecer: 6.087.921

serão manipulados apenas pelo pesquisador. Conexão instável ou problemas técnicos: A pesquisa online está sujeita a interrupções de conectividade, instabilidade da rede ou outros problemas técnicos que podem afetar a qualidade e a continuidade da coleta de dados. Isso pode resultar em perda de dados ou dificuldades na participação dos indivíduos. Se houver qualquer problema de instabilidade ou técnico no dia das oficinas, será reagendado para outro dia, de acordo aos horários de disponibilidade dos participantes. A pesquisa pode esta sujeita a limitações técnicas, falta de expertise em segurança digital ou até mesmo a falhas humanas que podem comprometer a confidencialidade dos dados coletados. Sendo assim as informações serão manipuladas apenas pelo pesquisador para reduzir esses riscos.

Benefícios:

A formação continuada que se pretende aplicar possibilitará mudanças na prática pedagógica do professor, promovendo competências e habilidades para lidar com as Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação - TDIC. Ela também favorecerá o desenvolvimento de futuras pesquisas na área educacional, pois oportunizará novas formas de se comunicar por meio das plataformas digitais. De certo, esses novos modelos de aprendizagem propiciam inserção do aluno no processo da digitalização, em específico na área de Física. Com o propósito de oportunizar aulas mais atrativas para os alunos, aliando seus conhecimentos tecnológicos com os conceitos físicos, que são importantes para sua formação. Desse modo, a formação que se pretende desenvolver, lhe fornecerá subsídios para que ele tenha competências e habilidades em sua prática pedagógica".

(PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_2106779.pdf, de 24/05/2023, p. 06 e 07).

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Estudo nacional, unicêntrico, pesquisa participante, descritivo-exploratória de natureza qualitativa, com financiamento da FAPESB. Trata-se de uma pesquisa desenvolvida no programa de pós-graduação em Educação Científica, Inclusão e Diversidade, para obtenção de título de mestre.

Número de participantes no Brasil: 05

Previsão de início do estudo, com coleta de dados: 01/08/2023

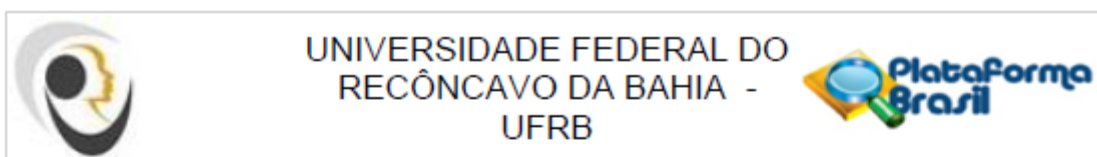
Previsão de encerramento do estudo (última ação prevista no cronograma): 22/02/2024

(PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_2106779.pdf, de 24/05/2023, p. 07)

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Vide o campo "Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações"

Endereço: Rua Rui Barbosa, 710, 1º andar-Prédio da Administração Central, sala da Comissão de Ética em Pesquisa com
 Bairro: Centro CEP: 44.380-000
 UF: BA Município: CRUZ DAS ALMAS
 Telefone: (75)3621-8850 Fax: (75)99989-0502 E-mail: eticaempesquisa@comissao.ufrb.edu.br



Continuação do Parecer: 6.087.921

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

A partir da análise dos documentos apresentados, neste parecer o projeto encontra-se aprovado para execução, pois atende aos princípios bioéticos para pesquisa envolvendo seres humanos, conforme resolução 466/2012 (ou 510/2016) e complementares. Cabe ao pesquisador responsável manter os dados da pesquisa em arquivo, físico ou digital, sob sua guarda e responsabilidade, por um período de 5 anos após o término da pesquisa (Resolução CNS 466/2012 Item XI.2.f – Do Pesquisador Responsável).

Considerações Finais a critério do CEP:

A partir da análise dos documentos apresentados, seu projeto foi aprovado e a coleta de dados poderá ser iniciada junto aos participantes da pesquisa. O CEP/UFRB deseja sucesso no desenvolvimento dos trabalhos e aguardará o recebimento dos relatórios parciais e final nos prazos pertinentes previstos no cronograma, por meio de notificação via plataforma brasil, conforme a Resolução do CNS nº 466/2012, item XI.2, letra d e resoluções complementares.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BASICAS_DO_PROJETO_2106779.pdf	24/05/2023 23:58:49		Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_detalhado_segunda_versao_revisada.docx	24/05/2023 23:54:39	ELIEL SILVA SOUZA	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TERMO_DE_CONSENTIMENTO_segunda_versao_revisada.docx	24/05/2023 23:52:41	ELIEL SILVA SOUZA	Aceito
Outros	CARTA_RESPOSTA.docx	24/05/2023 23:51:44	ELIEL SILVA SOUZA	Aceito
Outros	Oficinas.docx	24/04/2023 22:33:01	ELIEL SILVA SOUZA	Aceito
Outros	Questionario.docx	24/04/2023 22:29:39	ELIEL SILVA SOUZA	Aceito
Orçamento	ORCAMENTO_FINANCEIRO.docx	24/04/2023 22:25:53	ELIEL SILVA SOUZA	Aceito
Cronograma	CRONOGRAMA_DE_ATIVIDADES.docx	24/04/2023 22:17:36	ELIEL SILVA SOUZA	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	Declaracao_da_escola.pdf	24/04/2023 21:56:31	ELIEL SILVA SOUZA	Aceito

Endereço: Rua Rui Barbosa, 710, 1º andar-Prédio da Administração Central, sala da Comissão de Ética em Pesquisa com
 Bairro: Centro CEP: 44.380-000
 UF: BA Município: CRUZ DAS ALMAS
 Telefone: (75)3621-6850 Fax: (75)99989-0502 E-mail: eticaempesquisa@comissao.ufrb.edu.br



Continuação do Parecer: 6.087.921

Declaração de Pesquisadores	Termo_de_confidencialidade.pdf	24/04/2023 21:55:38	ELIEL SILVA SOUZA	Aceito
Folha de Rosto	Folha_de_Rosto.pdf	24/04/2023 21:49:55	ELIEL SILVA SOUZA	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

CRUZ DAS ALMAS, 29 de Maio de 2023

Assinado por:
Sibele de Oliveira Tozetto Klein
 (Coordenador(a))

Endereço: Rua Rui Barbosa, 710, 1º andar-Prédio da Administração Central, sala da Comissão de Ética em Pesquisa com
 Bairro: Centro CEP: 44.380-000
UF: BA **Município:** CRUZ DAS ALMAS
Telefone: (75)3621-6850 **Fax:** (75)99969-0502 **E-mail:** eticaempesquisa@comissao.ufrb.edu.br