

A utilização das tecnologias da informação e comunicação como interface para o ensino de conteúdos de física

The use of information and communication technologies as an interface for teaching physics contents

El uso de las tecnologías de la información y la comunicación como interfaz para la enseñanza de contenidos de física

Recebido: 04/04/2022 | Revisado: 11/04/2022 | Aceito: 18/04/2022 | Publicado: 22/04/2022

Gualberto José Ribeiro de Jesus

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2467-9751>
Universidade Federal de Sergipe, Brasil
E-mail: gualberto_jesus@hotmail.com

Rafael Nascimento Santos

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0384-9053>
Universidade Federal de Sergipe, Brasil
E-mail: rafaelfono7@gmail.com

Carlos Alberto Vasconcelos

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9049-5294>
Universidade Federal de Sergipe, Brasil
E-mail: grupo.foptic@gmail.com

Cristiano Mezzaroba

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4214-0629>
Universidade Federal de Sergipe, Brasil
E-mail: cristiano_mezzaroba@yahoo.com.br

Resumo

A utilização da tecnologia na educação proporciona um leque bastante amplo de opções que auxiliam no processo de ensino-aprendizagem, fazendo com que os conteúdos sejam compreendidos de forma mais efetiva, desde que o aluno esteja orientado e tenha conhecimento prévio em relação ao assunto que será abordado. O presente estudo objetiva ilustrar como a utilização das Tecnologias de Informação e Comunicação têm contribuído no ensino-aprendizagem dos conteúdos da disciplina de Física. Trata-se de um relato de experiência de natureza descritiva com abordagem qualitativa a partir de práticas educacionais realizadas na abordagem da citada disciplina. Os participantes foram estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental ao 2º ano do Ensino Médio, com faixa etária de 14 a 17 anos, todos pertencentes a escolas do setor privado, localizadas em Sergipe. As aulas ocorreram antes e durante a pandemia, ou seja, foram realizadas em modos presencial e remoto. O ensino de Física com a utilização de interfaces tecnológicas tornou-se ponto positivo na vida escolar do professor, tendo em vista que as aulas ficaram menos estressantes e sem conversas paralelas, como também os assuntos foram mais facilmente compreendidos pelos alunos. Verificou-se que houve maior participação, curiosidade e raciocínio e menos dificuldades em entender conceitos, cálculos e fórmulas.

Palavras-chave: Ensino-aprendizagem; Física; Tecnologia; Informação e comunicação.

Abstract

The use of technology in education provides a very wide range of options that help in the teaching-learning process, helping contents be understood more effectively, as long as the student is oriented, as well as having prior knowledge in relation to the subject that will be explored. This time, the present study aims to illustrate how the use of information and communication technologies has contributed to the teaching-learning process of Physics contents. This is an experience report of a descriptive nature with a qualitative approach based on educational practices carried out in the subject of Physics. The participants were students from the 9th year of elementary school to the 2nd year of high school, aged between 14 and 17 years old, all belonging to private sector schools, located in the state of Sergipe. Classes took place before and during the pandemic, that is, they were held in person and remotely. The teaching of Physics with the use of technological interfaces became a positive point in the teacher's school life, given that the classes were less stressful, without parallel conversations, as well as the subjects were better understood by the students. There was greater participation, curiosity, reasoning and fewer difficulties in understanding concepts, calculations and formulas.

Keywords: Teaching-learning; Physics; Technology; Information and communication.

Resumen

El uso de la tecnología en la educación brinda un abanico muy amplio de opciones que ayudan en el proceso de enseñanza-aprendizaje, haciendo que los contenidos se transmitan de manera más efectiva, siempre y cuando el estudiante esté orientado, así como que tenga conocimientos previos en relación con el tema que será explorado. Con ello, el presente estudio pretende ilustrar cómo el uso de las tecnologías de la información y la comunicación ha contribuido a la enseñanza-aprendizaje de los contenidos de la cátedra física. Se trata de un relato de experiencia de carácter descriptivo con enfoque cualitativo a partir de prácticas educativas realizadas en la cátedra física. Los participantes fueron estudiantes del 9º año de la enseñanza fundamental al 2º año de la enseñanza media, con edades comprendidas entre los 14 y los 17 años, todos pertenecientes a escuelas del sector privado, ubicadas en la provincia de Sergipe (Brasil). Las clases se daban antes y durante la pandemia, es decir, se impartían de forma presencial y a distancia. La enseñanza de la física con el uso de interfaces tecnológicas se convirtió en un punto positivo en la vida escolar del docente, dado que las clases eran menos estresantes, sin conversaciones paralelas, así como los temas eran mejor entendidos por los estudiantes. Hubo mayor participación, curiosidad, razonamiento y menos dificultades en la comprensión de conceptos, cálculos y fórmulas.

Palabras clave: Enseñanza-aprendizaje; Física; Tecnología; Información y comunicación.

1. Introdução

Os conteúdos de Física são de difícil compreensão por parte dos alunos, algo mais evidenciado quando se comparam métodos tradicionais com os meios pedagógicos modernos, neste caso, a utilização dos recursos tecnológicos hoje disponíveis e bastante difundidos também na educação. Essa dificuldade vem desde as séries iniciais e perdura até o Ensino Médio, evidenciando-se na assimilação de conceitos básicos, como, por exemplo, os de corrente elétrica, voltagem e associação de resistores, descritos pela Lei de Ohm. As pesquisas acadêmicas sobre as alternativas viáveis ao ensino da Física nas escolas tiveram grande avanço no século XXI (Pastorio & Sauerwein, 2013). No entanto, existe pouca aplicação dos resultados dos estudos, o que dificulta o desenvolvimento dos alunos nessa área do conhecimento (Santos, 2006).

Segundo Bentes (2019), o uso da tecnologia na educação proporciona um leque bastante amplo de opções que auxiliam no processo de ensino-aprendizagem, fazendo com que os conteúdos sejam repassados de forma mais efetiva, desde que o aluno esteja orientado e tenha conhecimento prévio em relação ao assunto que será abordado com o auxílio desse recurso. Ainda segundo o autor, as Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) contribuem cada vez mais para o processo de desenvolvimento cognitivo humano e atuam como facilitadoras desse processo, o que corrobora a amplificação do potencial do ser humano, percepção defendida por um grande número de professores/as e pesquisadores/as no Brasil e no mundo, a partir das mais diversas nomenclaturas teóricas que associam a utilização das tecnologias na educação – como “educação para as mídias”, segundo Belloni (2001); ou “mídia-educação”, de acordo com Fantin (2006) e Rivoltella (2009), entre tantos outros. E, claro, o professor tem mais uma vez um papel importante nesse processo, uma vez que ele é o mediador entre a tecnologia, o conhecimento e o aluno.

É fundamental a atualização constante de procedimentos pedagógicos na educação, seja no uso dos meios tecnológicos, nas formas de ensinar e aprender ou na competência informacional, e até mesmo nas estruturas acadêmicas (Lima, 2020). A utilização desses recursos tecnológicos provém de um processo evolutivo que tende a desenvolver pedagogias diferentes das convencionais.

O dinamismo presente em tais recursos torna-os atrativos e indispensáveis, principalmente para jovens e adolescentes, pois são estimulantes e envolventes (Ruas, 2012). Beneficiar as estratégias de ensino-aprendizagem com animações e simulações por computadores no ensino de Física é uma das principais contribuições dos objetos educacionais para o processo educativo. Portanto, tais recursos merecem uma atenção especial para que seu uso seja efetivado pelos professores no ambiente escolar (Leão & Souto, 2015). Conforme Bulegon (2011), uma das razões que justifica tal contribuição é que a Física aborda diversos conceitos e fenômenos que necessitam de grande abstração, e não há dúvida de que recursos relacionados à cultura digital poderão ser utilizados como forma de melhorar e aperfeiçoar as estratégias de ensino e a aprendizagem dos conteúdos da disciplina. Para tal, é importante que a escola possa garantir um ambiente saudável de ensino, onde sejam desenvolvidas

tendências pedagógicas progressistas (Cruz, 2021).

As TIC têm que contribuir com uma série de etapas de ensino-aprendizagem como sendo único processo indissociável, tais como: recursos de apoio para análise de informação, fornecimento de possibilidade de trabalho com pessoas de diferentes culturas, oferecimento de efeitos criativos a partir da manipulação da informação e sua conversão em produto tangível, promovendo uma abordagem integrativa, conciliando aspectos teóricos e práticos e estimulando a aprendizagem construtivista por meio de novas formas de aprendizagem, diferenciando-se do método mecânico com enfoque na memorização (Raja & Nagasubramani, 2018).

Para os professores da disciplina de Física, encontrar meios que tornem a aprendizagem mais atraente para os alunos é um grande desafio. Essa dificuldade aumenta ainda mais quando se pensa no atual papel do professor, antigamente detentor de informação privilegiada e que hoje divide o papel com o fácil acesso a livros e principalmente com a onipresença e utilização da internet no cotidiano das crianças e jovens (embora se saiba que a predominância desses usos ainda não ocorre em relação à dimensão do conhecimento, e, sim, do entretenimento).

A metodologia tradicional de ensino que trata o aluno como mero ouvinte já não faz sentido, pois, tendo em vista os meios tecnológicos, os alunos passam a não depender unicamente do professor para aprender o conteúdo que é dado em aula. Assim, o docente deve considerar a utilização de um método que leve em consideração o conhecimento prévio do aluno e que quebre a antiga configuração em que apenas o professor ensina e o aluno assiste e resolve exercícios sem nenhuma conexão com seu cotidiano ou mesmo com outras áreas do conhecimento (Biassi, 2018).

De acordo com Santo e Moura (2020), no ambiente em que se utilizam metodologias ativas com uso de Tecnologia de Informação e Comunicação, é necessário que o professor atue como um possível mediador. Tão importante quanto isso é a sensibilidade do docente frente às carências e realidades dos discentes. Ainda, segundo Carvalho (2020), uma metodologia capaz de auxiliar o processo de ensino e aprendizagem de Física é capaz de gerar uma aprendizagem duradoura que sirva de base para o aprendizado futuro do aluno e também do professor que, através da pesquisa, vai adquirir conhecimentos práticos que somente o ensino buscado em livros não seria capaz de promover.

Diante da argumentação até aqui realizada, este estudo tem como objetivo ilustrar como o uso das TIC tem sido apontado como um facilitador no processo de ensino-aprendizagem dos conteúdos da disciplina de Física. Este relato de experiência está organizado seguindo primeiramente por um percurso metodológico no qual se apresenta o passo a passo de como foram realizadas as aulas utilizando Tecnologias de Informação e Comunicação. Em seguida, são descritos os resultados e formula-se discussão acerca dessa experiência.

2. Percurso Metodológico

O presente estudo trata-se de um relato de experiência de natureza descritiva com abordagem qualitativa a partir de práticas educacionais realizadas na disciplina de Física (Bicudo, 2012).

O público-alvo foram estudantes de escolas do setor privado do interior de Sergipe, no Nordeste do Brasil. As aulas ocorreram de forma remota, através da plataforma Google Meet, como também de modo presencial. As experiências são retratadas em escolas privadas pelo fato de o professor exercer sua profissão apenas nessas instituições de ensino.

Realizou-se a observação participante na aprendizagem de cada estudante nas aulas realizadas. A observação foi realizada por meio de interação dos alunos, esforço em aprender, bem como realização das atividades propostas e participação mais efetiva nas aulas.

Inicialmente foi ministrado pelo professor de Física o conteúdo de forma diferenciada em relação ao modo empregado costumeiramente, ou seja, uma aula mais didática e que possibilitasse atrair a atenção dos alunos, em vez de apenas realizar a exposição de conteúdos, com base apenas no conhecimento do professor. Logo após a explanação dos conteúdos, os alunos

deveriam realizar atividades também de uma forma mais criativa com o objetivo de encontrar modos que pudessem ajudá-los a fixar melhor o conteúdo, como, por exemplo, gravação de vídeos e composição de mapas mentais ou conceituais. O docente deixou os estudantes à vontade para usarem a criatividade e os conhecimentos adquiridos. As atividades propostas tiveram como meta fixar melhor o assunto estudado e relacioná-lo ao cotidiano dos discentes.

3. Resultados e Discussão

Os estudantes sujeitos desta experiência investigativa foram jovens do 9º ano do Ensino Fundamental ao 2º ano do Ensino médio, com faixa etária de 14 a 17 anos, todos pertencentes a escolas do setor privado, localizadas em Sergipe. Foram utilizados recursos tecnológicos, tais como o Phet (Simulações Interativas para Ciência e Matemática), Leis de Newton - Quiz de Física, jogos que estimulam o aprendizado do conteúdo abordado e produções de vídeos educacionais. Cada atividade teve um objetivo de fundamental importância, como citado anteriormente, principalmente quando se fala em educação participativa, facilidade em aprender o conteúdo e vivência da Física no cotidiano. Os resultados foram organizados segundo a forma de ensino, primeiramente no modo presencial e, logo em seguida, de forma remota.

3.1 Modo Presencial

Nas aulas presenciais, antes da pandemia, foi utilizado o PhET (Simulações Interativas para Ciência e Matemática), mais especificamente abordando os assuntos “refração da luz”, “associação de resistores” e “estudo de forças”. Com o uso desse recurso, foi obtido um bom desempenho dos alunos, pois eles puderam associar melhor o conteúdo da teoria com a prática. Na abordagem do assunto de “refração da luz”, foram demonstrados mais conceitos e fenômenos. Já em relação ao tema “associação de resistores”, eles montaram circuitos e analisaram os tipos de associação (em série, em paralelo e mista), além de realizar cálculos matemáticos com os valores atribuídos na própria simulação, momento em que foram orientados a fazer um exercício experimental em que os alunos tinham que criar um roteiro, seguindo procedimentos de como fazer a simulação e realizar os cálculos. Os discentes contaram com orientação do professor durante a prática experimental.

O PhET Interactive Simulations incorpora descobertas de pesquisas prévias de teste dos próprios desenvolvedores desse recurso pedagógico que habilitam os discentes a fazerem conexões entre os fenômenos da vida real e a ciência básica, aprofundando a compreensão e apreciação do mundo físico (Leão & Souto, 2015).

Em outra aula, foi utilizada uma nova abordagem metodológica para a assimilação do conteúdo. Foi proposta uma aula interativa com o jogo Hóquei no campo elétrico, a fim de os alunos associarem a aprendizagem dos conteúdos da disciplina de Física. O recurso permite observar na prática conceitos de atração e repulsão e de força e direção do campo elétrico de partículas carregadas através da simulação de um jogo de hóquei em que o objetivo é fazer gols.

Na percepção do professor deste estudo, o conteúdo sobre campo elétrico é considerado de difícil compreensão por parte dos alunos, por envolver detalhes minuciosos sobre carga elétrica e geração de campo. A aplicação do jogo Hóquei no campo elétrico pôde favorecer um bom desempenho no entendimento e fixação desse conteúdo, pois levou os estudantes a mostraram-se mais participativos, tornou a aula menos sobrecarregada e despertou maior interesse dos educandos em aprender, além da própria diversão trazida pelo jogo, pelo cooperativismo entre alunos e maior interação e engajamento.

Essas aulas foram realizadas dentro do Laboratório de Informática do ambiente escolar. Segundo Aguiar (2009), os computadores são meios que têm sido utilizados de diversas formas para ensinar Física, dentre as quais quatro foram identificadas e discutidas pelo autor: instrução assistida por computadores, numa espécie de livro eletrônico; programas de simulação do comportamento de sistemas físicos a partir de modelos predeterminados; ferramenta de modelagem, pela qual o computador é usado para criar e explorar modelos de sistemas físicos; e como instrumento de laboratório, sendo o computador conectado a sensores e/ou equipamentos para fornecer resultados quase imediatamente, na forma de gráficos e tabelas,

reduzindo o tempo gasto em tarefas repetitivas associadas ao tratamento de dados.

Ainda em modo presencial, mas dessa vez em ambiente extraclasse, foi proposta a produção de vídeos com encenações e roteiros criados pelos próprios alunos, em que eles tiveram que mostrar aplicações de ondas eletromagnéticas no cotidiano. Além disso, também foi realizada outra atividade extraclasse em parques de diversões, em que os alunos foram estimulados a verificarem a aplicação da Física naquela localidade, sobretudo nos movimentos e funcionamento dos brinquedos. Para isso, a turma foi dividida em grupos e cada grupo ficou responsável por um brinquedo, sobre o qual os alunos deveriam elaborar filmagens e logo em seguida utilizá-las para explicarem a cinemática e a dinâmica dos movimentos dos brinquedos.

Após a culminância das atividades, as gravações foram repassadas e apresentadas em sala de aula, de forma que a curiosidade despertada pela experiência extraclasse em relação a um conteúdo escolar gerou entretenimento entre os discentes. Essa foi uma das atividades que mais chamou a atenção dos alunos, pois eles puderam ter uma visão melhor da importância do conhecimento da Física no seu dia a dia, o que os levou a responder à questão que tanto fazem em sala de aula: “Por que estudar Física?”. Com isso, foi possível verificar que os alunos se divertiram e viram a aplicabilidade dessa ciência na sociedade, assim como puderam relacionar os conteúdos com outras vivências diárias.

3.2 Forma Remota

Em decorrência da inesperada necessidade de utilização da forma remota de ensino por conta da pandemia de covid-19 (iniciada no Brasil em março de 2020 e presente desde então até 2022), foi preciso buscar-se ainda mais estratégias para enquadrar todos os alunos de forma participativa e divertida, em busca de um aprendizado mais significativo. Dessa vez, o uso da tecnologia foi artefato primordial para se promover as aulas de modo mais atrativo, algo útil para se obter bom desempenho e participação dos estudantes, vencendo o cansaço pelo ensino tradicional, mesmo que de forma on-line. Em vista de tal necessidade, inicialmente foi criada uma rede social da turma (no Instagram) como forma de socialização das atividades desenvolvidas na disciplina.

Através de ilustrações de simulações de alguns conteúdos, o docente apresentou os assuntos à turma e solicitou que os alunos realizassem relatórios experimentais a respeito do que eles visualizavam em cada simulação. Outra ferramenta digital utilizada foi o Leis de Newton - Quiz de Física, através do qual se formularam algumas perguntas relacionadas ao assunto que os alunos teriam que responder indicando qual seria a alternativa correta. Também foram realizados vídeos e experimentos que puderam trazer a Física para mais próximo do cotidiano dos alunos.

As aulas remotas ocorreram no Google Meet, porém, essa não foi a única plataforma utilizada para interação entre os participantes e para disseminação de conhecimento, pois foram criados grupos no WhatsApp com o intuito de facilitar a comunicação e interação, tendo em vista que todos os alunos possuíam acesso a essa interface. Também foram compartilhados vídeos no Google Drive para avaliação do professor antes de suas postagens no Instagram. Algumas das estratégias aplicadas no ensino presencial foram reaplicadas no ensino remoto, porém com ajustes, tendo em vista as limitações de acesso. Dessa forma, foi solicitado que os alunos prestassem mais atenção e realizassem as tarefas propostas pelo professor.

Com o assunto abordado em sala de aula virtual, foi solicitado pelo professor, como proposta de atividade pedagógica, que os alunos formassem grupos, realizassem pesquisas e desenvolvessem vídeos que falassem sobre curiosidades do universo, mostrando imagens e efeitos sonoros, entre outras alternativas criativas que poderiam ser utilizadas. Esses vídeos foram avaliados pelo docente e logo em seguida publicados no perfil de rede social (Instagram) criado pela turma, que gerou muitas visualizações, curtidas e comentários tanto de membros internos da instituição quanto de usuários externos.

A importância desse trabalho foi de propagar o conhecimento da Física de forma dinâmica e atrativa. Tendo em vista que foi um trabalho desenvolvido durante a pandemia, os estudantes puderam amenizar o cansaço, o estresse e a sobrecarga

gerados pelo ensino remoto, isolamento e distanciamento social, além de ter sido uma experiência diferenciada que fugiu do tradicionalismo e permitiu obter maior participação e envolvimento dos alunos, uma vez que oportunizou os vínculos sociais entre eles, mesmo que de forma distanciada fisicamente, mas possível, através dos meios de comunicação. Trata-se, conforme podemos observar, da utilização das dimensões produtiva e criativa, conforme sugerido pelos defensores da mídia-educação (Fantin, 2006), ou seja, por dentro das tecnologias, gerar produtos e conhecimento a partir da experiência própria dos sujeitos-escolares, garantindo o tal protagonismo das crianças e jovens que tanto se defende nos discursos educacionais por gerar sentimento de pertencimento e de cidadania a partir do conhecimento humano.

Observou-se que, mesmo sendo os conteúdos da disciplina de Física de difícil compreensão por parte de muitos alunos, algo que a literatura já traz em alguns estudos como desafio pedagógico a ser enfrentado (Barbeta & Yamamoto, 2002; Custódio, 2012; Ferreira et al., 2009 e Piekarz, 2003), após o uso das tecnologias em sala de aula, como também da adaptação pedagógica através de uma metodologia mais atrativa ao alunado, houve significativos desenvolvimentos: os discentes participaram mais, interagiram entre si e com o professor e relacionaram os assuntos ao seu cotidiano. Com isso, pode-se dizer que o uso de Tecnologias de Informação e Comunicação como também da abordagem de ensino via metodologias ativas contribui para o desenvolvimento de uma aprendizagem mais significativa.

A Aprendizagem Significativa, de acordo com David Ausubel (1963), autor da Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS), é uma estratégia promissora em situação formal de ensino, consistindo na interação dos conhecimentos dados em sala de aula com os conhecimentos prévios relevantes dos alunos, de tal modo que possam ser aprendizados vivenciados pelos estudantes.

A Aprendizagem Significativa, segundo a concepção behaviorista, tem o seu suporte nas explicações orais do professor, que transmite ideias (como estímulos) aos alunos, de forma que sejam traduzidas como arquivadores do conhecimento. Exige-se em troca que os alunos usem a sua atividade mental, reforçada pelo professor, com o objetivo de acumular, armazenar e reproduzir as informações vindas das ideias apresentadas (Agra et al., 2019).

Bonwell e Eison (1991) consideram a aprendizagem ativa qualquer coisa que envolva os alunos a fazerem as coisas e a pensar nelas quando estão fazendo algo. Em seu estudo, apontam algumas características gerais: segundo os autores, os alunos estão envolvidos em algo mais do que simplesmente ouvindo; a instrução enfatiza o desenvolvimento da habilidade dos estudantes mais do que apenas transmitir informações; os discentes desenvolvem habilidades superiores e de pensamento (análise, síntese, avaliação); os alunos estão envolvidos em atividades (por exemplo, lendo, discutindo, escrevendo); os estudantes exploram suas próprias atitudes e valores.

Um dos desafios do ensino remoto na utilização de recursos tecnológicos como forma de ensino-aprendizagem foi a parte prática, ou seja, o manuseio dos recursos utilizados, como, por exemplo o PhET, tendo em vista que, quando foi aplicado em sala de aula de forma presencial, os estudantes podiam manusear a ferramenta simultaneamente à medida que o professor os orientava, pois a escola possui Laboratório de Informática. Já na forma remota, não era possível o professor visualizar os estudantes manuseando a ferramenta, por não ter esse feedback dos alunos de maneira on-line.

A utilização das TIC no processo de aprendizagem é uma alternativa eficiente, que deve ser considerada quando se repensa na forma como ensinar buscando objetos de transformação em sala de aula tradicional através de um modelo que estimule o estudante na construção do conhecimento (Anastacio, 2020).

Segundo Leão e Souto (2015), a prática docente permite deduzir que um dos motivos da não utilização de ferramentas tecnológicas educacionais nos processos de ensino-aprendizagem é a falta de tempo ou de acesso dos professores a esses recursos. Deduz-se que muitos professores não utilizam Tecnologias de Informação e Comunicação pelo fato de terem grande jornada de trabalho. Os professores frequentemente passam muitas horas preparando aulas, além de empregarem seu tempo na correção e elaboração de provas e atividades, realização de estudos voltados para as aulas ou para o aprimoramento

profissional, entre outras atividades extraclasse que, recentemente, podem incluir ainda um amplo leque de tarefas burocráticas a serem desempenhadas com o auxílio das TIC, como inserção de notas em um sistema informatizado, preenchimento de formulários eletrônicos etc. (Barbosa et al., 2019).

Uma outra hipótese para explicar a não utilização das TIC podem ser as questões estruturais, a depender de cada contexto escolar, que não foi o caso deste relato, porque a escola possui Laboratório de Informática. Mas como fazem as que não têm tal recurso? Como o professor faz? Como os alunos, sem equipamentos, fazem? A maioria das escolas não possuem laboratório e outras até recebem laboratório, porém, não tem espaço adequado, também muitas delas não tem profissionais capacitados para a utilização do mesmo, por isso a necessidade de se ter programas de formação continuada (Aguiar, 2020).

4. Considerações Finais

O ensino da Física com a utilização de recursos tecnológicos tornou-se ponto positivo na vida escolar do professor, tendo em vista que as aulas ficaram menos estressantes, sem conversas paralelas, como também os assuntos foram mais facilmente compreendidos pelos alunos. Foi possível verificar maior participação, curiosidade e raciocínio e menos dificuldades em entender conceitos, cálculos e fórmulas. Ademais, cabe destacar que essa metodologia aplicada não favoreceu apenas o professor e os alunos, mas todo o corpo escolar, pois reduziu a taxa de falta às aulas, recuperações e reprovações, além de beneficiar os pais ou responsáveis por não precisarem mais ter gastos com aulas de reforço escolar para a disciplina de Física. Esta última constatação pôde ser feita pelo fato de os pais não terem pedido mais indicações de professores para aulas de reforço.

Apesar do grande desafio que é para o professor realizar aulas que possam atrair todos os alunos, sobretudo com o uso de tecnologias, tendo que se aperfeiçoar cada vez mais, é satisfatório ver que suas aulas estão sendo bem compreendidas e participativas, tornando gratificante cada formação que houve por trás de um ensinamento compartilhado, tornando-se ainda mais motivadora a busca por melhorias no ensino da Física, tradicionalmente considerada uma disciplina de difícil compreensão e apreensão no contexto escolar.

Uma vez que o docente autor deste relato já fazia uso das TIC antes da pandemia, a passagem do ensino presencial para o ensino remoto foi menos frustrante. O professor pôde, então, intensificar a utilização de recursos que pudessem atrair os alunos em aula, apesar das barreiras de conexão com a internet e da ausência de face a face com os estudantes.

Como as TIC são essenciais para o ensino-aprendizagem dos conteúdos da disciplina de Física, sugere-se que mais professores da disciplina possam adaptar formas de ensino através de uma metodologia mais participativa, buscando o melhor para a aprendizagem dos alunos, para a instituição escolar e consequentemente para o bem-estar do próprio docente, considerando que essa área do saber é vista como uma das mais difíceis por grande parte dos estudantes, segundo o estudo realizado por Silvério (2013).

Dessa forma, sugere-se que as instituições de ensino sejam mais abertas às TIC, garantindo ao alunado aprendizagem mais positiva, engajadora e duradoura, tornando em prática a metodologia que os autores desse manuscrito propõem, assegurando que as aulas sejam mais proveitosas e que os alunos possam captar melhor o conhecimento. Entretanto, não se pode deixar de destacar a importância de futuras pesquisas, onde sejam investigadas e relatadas experiências de ensino-aprendizagem, principalmente no que tange a abordagem desse estudo.

Referências

Agra, G., Formiga, N. S., Oliveira, P. S. D., Costa, M. M. L., Fernandes, M. D. G. M., & Nóbrega, M. M. L. D. (2019). Análise do conceito de Aprendizagem Significativa à luz da Teoria de Ausubel. *Revista Brasileira de Enfermagem*, 72, 248-255. <https://www.scielo.br/j/reben/a/GDNMjLJgvzSJKtWd9fdDs3u/?lang=pt>

Aguiar, C. E. (2009). *Informática para o ensino de física*. Fundação CECIERJ.

- Aguiar, M. D., de Sá, F. D. S. C., da Silva Machado, F., & dos Santos, A. M. (2020). O mal-estar docente no ensino de física: perspectivas e desafios. *Research, Society and Development*, 9(6), e106963265-e106963265. <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/3265>
- Anastacio, M. A. S., & Voelzke, M. R. (2020). O uso do aplicativo Socrative como ferramenta de engajamento no processo de aprendizagem: uma aplicação das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação no ensino de Física. *Research, Society and Development*, 9(3), 17. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7340965>
- Ausubel, D. P. (1963). *The psychology of meaningful verbal learning*. Michigan University.
- Barbeta, VB, & Yamamoto, I. (2002). e utilização de imagens para um programa de estudo de análise de mecânica clássica. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, 24 (2), 158-167. <https://www.scielo.br/j/rbef/a/wYYj6gVkkpQts9PhtJsqFS/?format=pdf&lang=pt>
- Barbosa, A., Cunha, R. C. O. B., & Martins, V. (2019). Estado do conhecimento sobre jornada de trabalho docente no ensino fundamental e médio. *Horizontes*, 37, e019012-e019012. <https://revistahorizontes.usf.edu.br/horizontes/article/view/578>
- Belloni, M. L. (2001). *O que é mídia-educação*. Autores Associados.
- Bentes, A. R. (2019). A utilização do software Modellus como ferramenta pedagógica para o ensino da queda livre [Trabalho de Conclusão de Curso de Licenciatura em Física, Universidade Federal do Pará]. https://bdm.ufpa.br:8443/jspui/bitstream/prefix/2471/1/TCC_UtilizacaoSoftwareModellus.pdf
- Biassi, D. (2018). O desafio de ensinar potencial elétrico para alunos do ensino médio. [Trabalho de Conclusão de Curso de Licenciatura em Física, Universidade Federal do Rio Grande do Sul]. <https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/181048/001073858.pdf?sequence=1>
- Bicudo, M. A. V. (2012). A pesquisa em educação matemática: a prevalência da abordagem qualitativa. *Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia*, 5(2). https://www.researchgate.net/profile/Maria-Bicudo/publication/270700726_A_pesquisa_em_educacao_matematica_a_prevalencia_da_abordagem_qualitativa/links/58206f2e08ae12715afbba81/A-pesquisa-em-educacao-matematica-a-prevalencia-da-abordagem-qualitativa.pdf
- Bonwell, C. C., & Eison, J. A. (1991). *Active Learning: Creating Excitement in the Classroom*. ERIC Digest. <https://eric.ed.gov/?id=ED340272>
- Bulegon, A. M. (2011). Contribuições dos Objetos de Aprendizagem, no ensino de Física, para o desenvolvimento do Pensamento Crítico e da Aprendizagem Significativa (Doctoral dissertation, Universidade Federal do Rio Grande do Sul-UFRGS). <https://hal.archives-ouvertes.fr/tel-03515557/>
- Carvalho, J. C. N., & de Sousa Mourão, O. (2020). Um protótipo usando Arduino para o estudo da lei de Hooke. *Research, Society and Development*, 9(9), e844997733-e844997733. <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/7733>
- Custódio, F. L., & Barroso, M. F. (2012). Testes Conceituais em Física Básica: Apresentação e análise dos itens (Doctoral dissertation, Universidade Federal do Rio de Janeiro). http://omnis.if.ufrj.br/~pef/producao_academica/dissertacoes/2012_Fausto_Custodio/testes_conceituais_Fausto_Custodio.pdf
- Cruz, C. A., de Santana, E. J. C., Sales, G. L., & de Almeida, A. C. F. (2021). O ensino de Física e o Modelo Capitalista. *Research, Society and Development*, 10(10), e536101019205-e536101019205. <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/19205>
- Fantin, Monica. Mídia-educação: conceitos, experiências, diálogos Brasil-Itália. Florianópolis: Cidade Futura, 2006.
- Ferreira, F. C., Caíres, A. R. L., SILVA, A. D., & OLIVEIRA, S. D. (2009). Diagnóstico de dificuldades conceituais em Física apresentadas por acadêmicos ingressantes em cursos da UFGD. *Encontro nacional de pesquisa em educação em ciências*, 7. <http://axfpel1.if.usp.br/~profis/arquivos/viiienpec/VII%20ENPEC%20-%202009/www.foco.fae.ufmg.br/cd/pdfs/1258.pdf>
- Leão, M. F., & Souto, D. L. P. (2015). Objetos educacionais digitais para o ensino de física. *Revista Tecnologias na Educação*, ano 7, 1-12. <http://tecedu.pro.br/wp-content/uploads/2015/12/Art16-vol13-dez2015.pdf>
- Lima, F. R. B., Murakami, F., & Ordones, S. A. D. (2020). Tecnologias de Informação e Comunicação, metodologias ativas e os fatores de interação: um olhar sobre as contribuições de Marshall McLuhan. *Biblos*, 34(2).
- Piekarz, A. H., Serbena, J. P. M., Rodbard, M., Souza, F., Pereira, I., & Lottis, D. (2003). Adaptação e Validação de um Teste de Diagnóstico de Concepções Espontâneas em Mecânica. XV Simpósio Nacional de Ensino de Física, Curitiba, PR, Brazil.
- Pastorio, D. P., & Sauerwein, R. A. (2013). Uma revisão dos trabalhos presentes no caderno brasileiro de ensino de Física a partir do ano 2000: um olhar sobre o papel do computador. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, (Extra), 2672-2677. <https://raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/336912>
- Raja, R., & Nagasubramani, P. C. (2018). Impact of modern technology in education. *Journal of Applied and Advanced Research*, 3(1), 33-35. https://www.academia.edu/download/63887921/Impact_of_modern_technology_in_education20200710-27957-jsmaeg.pdf
- Rivoltella, P. C. (2009). *Mídia-educação e pesquisa educativa*. *Perspectiva*, 27(1), 119-140. <https://periodicos.ufsc.br/index.php/perspectiva/article/view/2175-795X.2009v27n1p119>
- Ruas, P. A. A. R. (2012). A utilização do banco internacional de objetos educacionais para a formação de professores de Física do Ensino Médio no município de Santo André [Mestrado em Ensino, História e Filosofia das Ciências e da Matemática, Universidade Federal do ABC].
- Santo, S. A. C., & Moura, G. C. S. (2020). O uso da tecnologia na educação: Perspectivas e entraves. *Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento*, 4(1), 31-45.
- Santos, R. (2006). TIC's: uma tendência no ensino da matemática. *Brasil Escola*.
- Silvério, A. D. A. (2013). As dificuldades no ensino/aprendizagem da Física [Trabalho de Conclusão de Especialização em Ensino de Física, Universidade Federal de Santa Catarina]. <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/105360>