

POSSIBILIDADES PARA O ENSINO DE CONCEITOS DE FÍSICA I NO ENSINO PRESENCIAL E HÍBRIDO

POSSIBILITIES FOR TEACHING CONCEPTS OF PHYSICS I IN CLASSROOM AND HYBRID TEACHING

Adriana da Silva Fontes¹ e Claudete Cargini²

Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) - Campo Mourão-PR, 87301-899

E-mails: asfontes@utfpr.edu.br, claucf@gmail.com

Este trabalho visa compartilhar o relato de uma experiência e versa sobre a forma na qual foi ministrada a disciplina de tópicos de física 1, no período de pandemia do COVID-19, para duas turmas do curso de licenciatura em Química, de uma Universidade pública no interior do Paraná. Os resultados indicaram que, no ano de 2020, os alunos estranharam muito o ensino remoto, por não estarem acostumados a essa forma de ensino e por não estarem próximos ao professor, mas no ano de 2021 já aceitaram bem, porém ainda preferem aulas presenciais; indicou também que os alunos gostaram muito da forma como o conteúdo foi trabalhado, pois a cada aula havia um recurso novo (uma surpresa) que os motivava. Foi observado que é possível ensinar tópicos de física 1 de forma remota, mas para isso, o professor deve estar preparado para o uso das diversas Tecnologias disponíveis; utilizar Metodologias Ativas e estar disposto a inovar e, aos alunos é possível aprender de forma remota, mas caberá um esforço maior, pois o professor estará como mediador do conhecimento, cabendo a ele o papel de protagonista da sua aprendizagem.

Palavras-chave: Tecnologias, ensino de Física; ensino remoto.

This work aims to share the report of an experience and deals with the way in which the discipline of physics topics 1 was taught, in the period of the COVID-19 pandemic, for two classes of the degree course in Chemistry, of a public University in the interior of Paraná. The results indicated that, in 2020, students found remote teaching very strange, because they were not used to this form of teaching and because they were not close to the teacher, but in 2021 they already accepted it well, but still preferred face-to-face classes; he also indicated that the students really liked the way the content was worked on, as in each class there was a new resource (a surprise) that motivated them. It was observed that it is possible to teach Physics 1 topics remotely, but for that, the teacher must be prepared to use the different Technologies available; use Active Methodologies and be willing to innovate, and it is possible for students to learn remotely, but a greater effort will be required, as the teacher will be the mediator of knowledge, with the role of protagonist in their learning.

Keywords: Technologies, Physics teaching, remote teaching.

INTRODUÇÃO

O advento da pandemia do “Coronavírus” (COVID-19, como ficou conhecida), em 2020, mudou a vida das pessoas do mundo todo e provocou impactos em todos os segmentos, os quais tiveram que se reinventar muito rápido para adequar-se à nova realidade. Assim como em outros segmentos, o setor educacional sofreu impactos e teve que se adaptar às repentinas mudanças. No Brasil, a suspensão das atividades letivas presenciais, em março de 2020, gerou a obrigatoriedade dos professores e estudantes migrarem para aulas on-line, transferindo e transpondo metodologias e práticas pedagógicas típicas dos territórios físicos de aprendizagem, naquilo que foi chamado de ensino remoto de emergência (MOREIRA, HENRIQUES & BARROS, 2020).

Em particular, houve uma grande preocupação com o ensino de Física, pois, é comum, estudantes terem aversão pelo estudo dessa disciplina, independentemente do nível educacional. Em parte, isso se deve ao modo tradicional das aulas, centrada na figura docente, que se utiliza de métodos como aulas expositivas, listas de exercícios e provas. Embora simulações computacionais e outros recursos tecnológicos sejam

recursos eficientes para a aprendizagem em Física, essa ainda não é uma realidade na maioria das instituições, sejam elas de Educação Básica ou Superior (MOREIRA, 2018).

Na tentativa de um procedimento eficaz de ensino, professores de diversas áreas, em especial os de Física, mesclam o ensino tradicional com o moderno, onde buscam envolver as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) aliadas à experimentação na realização de atividades práticas, necessárias à compreensão da disciplina. A experimentação é uma ferramenta de extrema importância na eficácia do processo ensino-aprendizagem da disciplina de Física; é o momento no qual os alunos aplicam os conceitos físicos estudados em sala, e podem relacionar com fenômenos do dia a dia (FILHO *et al.*, 2020). Sem a experimentação a aprendizagem da disciplina fica muito mais difícil.

Em tempos de ensino remoto, essa necessidade tornou-se ainda mais perceptível, juntamente com a necessidade de formação docente para essa atuação. A aprendizagem da Física sempre foi um dos grandes desafios da docência, que busca maior participação do estudante no processo, de forma interativa e ativa (PAZZINI & CAMPOS, 2020). Fontes *et al.* (2021a), argumentam que o momento fez com que os professores, de modo geral, buscassem maior capacitação para uso de Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) em sala de aula, o que poderia, indiretamente, trazer benefícios à aprendizagem dos discentes, pois, com formação adequada, o uso de recursos tecnológicos poderia ser consciente e servir como ferramenta de análises e descobertas por parte do aluno. Segundo Anjos (2008, p. 573), “Não saber adequar o uso pedagógico das novas tecnologias significa permanecer tradicional usando novos e emergentes recursos”. Isto nos dá um indicativo de que o uso das tecnologias digitais em sala de aula sem um propósito claro não tornará a aula mais estimulante; é necessário saber trabalhá-las, pedagogicamente falando.

Nesse sentido, considerando que, por vezes, o relato de uma experiência de ensino bem sucedida (ou não) pode servir como fonte de inspiração a professores, esse artigo tem como objetivo, discutir as vantagens e desafios do uso de TDICs no ensino de Física, seja em modo remoto ou presencial, a partir de uma experiência em cursos de graduação. Assim, esse artigo discute alguns recursos tecnológicos usados em turmas de licenciatura em uma universidade pública no interior do Estado do Paraná. Nele, é usado o termo “e-atividades”, em referência às diferentes ações que os estudantes realizam em interação com os conteúdos de forma online (Moreira, Henriques & Barros, 2020).

Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC)

A inserção de novas metodologias, na prática de ensino do professor, deve gerar avanços na educação, pois há muito tempo apontam-se possibilidades de ensino com o uso das diversas tecnologias. De acordo com Studart (2015, p. 01), a utilização de “tecnologias digitais em educação deve contribuir para tornar o aprendiz mais motivado, engajado e colaborativo, por conseguinte, aumentar a efetividade do processo de ensino e aprendizagem”. O autor pontua, ainda, que “os avanços dessas tecnologias abriram a possibilidade de um ensino interativo centrado no aluno dispondo-se de objetos educacionais digitais (OED) como vídeos, animações, simulações, laboratórios virtuais e games, entre outros” (STUDART, 2015, p. 01).

Dentre tantas ferramentas tecnológicas disponíveis, com boa aceitação e praticidade, nesta seção são discutidas as que foram utilizadas remotamente no Ensino de Tópicos de Física 1, e que podem ser úteis no ensino presencial. Para cada ferramenta utilizada, é feita uma breve apresentação sobre como ela funciona,

antes de discuti-la no ensino, visando dar o mínimo de informação técnica ao leitor que a desconhece. São elas:

a) O *kahoot!*

É uma plataforma digital, gratuita, com característica de jogo, por meio da qual é possível realizar interações em tempo real com os alunos. Ele pode ser trabalhado de duas formas: no ritmo do apresentador ou no ritmo do aluno. No primeiro modo, ele é controlado pelo professor (apresentador), o qual projeta as questões com as alternativas em um anteparo (telão, quadro branco, ou compartilha a tela do notebook), para o aluno visualizar, pois no smartphone do aluno aparece apenas as alternativas para as respostas. O aluno deverá clicar no smartphone na cor (ou símbolo) correspondente à resposta, a qual é imediatamente transferida para a plataforma. Para o uso no ritmo do aluno, o professor pode trabalhar na forma de tarefa (individual), a qual o aluno pode acessar no momento e local que lhe forem mais adequados. Nesta opção, as perguntas e as alternativas aparecem no dispositivo do aluno. É um modo muito interessante e lúdico para exercitar os estudantes.

O professor pode acompanhar o desenvolvimento da atividade, verificando as respostas dos alunos, podendo posteriormente trabalhar com as informações obtidas, pois ao final das questões, ele obtém um relatório eletrônico com as notas de cada aluno, assim como o desempenho geral da turma. As atividades podem ser programadas e respondidas, tanto pelo notebook quanto pelo smartphone.

Segundo Guimarães (2015, p.221), “a utilização do jogo aliado à aprendizagem, através da utilização dos dispositivos móveis, aproxima a escola ao mundo tecnológico e competitivo dos alunos”.

b) *Mentimeter*

O *Mentimeter* é um recurso digital de acesso fácil e livre, utilizado para criar apresentações interativas, com ou sem *quizzes* e com *feedback* em tempo real. Um dos diferenciais entre ele e o *Kahoot*, na época, era a inserção de perguntas pelos participantes no slide do apresentador durante a apresentação, desde que autorizado pelo apresentador. É possível também criar enquetes, questões, nuvem de palavras, coleta de perguntas, etc. Para que os participantes tenham acesso ao conteúdo disponibilizado pelo apresentador, eles devem acessar, através de seu dispositivo, o link www.menti.com e inserir o código de acesso às perguntas.

c) Google Drive

O Google Drive é um serviço de armazenamento e sincronização de arquivos da Google. É um local seguro para fazer *backup* e acessar todos os seus arquivos em qualquer dispositivo. Além disso, ele serve para acessar e compartilhar seus arquivos, tendo a opção de controle da forma como eles são compartilhados (ver, editar ou fazer comentários). Apesar de não ter sido criado para fins pedagógicos, ele tem muito a oferecer e tem sido amplamente aceito (MACIEL; PANEKE, 2016), pois oferece inúmeros serviços de criação e edição de documentos de texto, planilhas e até mesmo apresentação de slides, entre os mais utilizados estão:

1) Google Documentos

O *Google docs* é um processador de texto online, que permite a edição colaborativa, disponibilização, *backup* e portabilidade de arquivos. Uma das vantagens do seu uso é o fato de que os arquivos criados ficam armazenados no servidor. Com isso, o usuário pode ter acesso aos seus documentos

a partir de qualquer dispositivo conectado à internet. Esses arquivos podem ser compartilhados com outros usuários em tempo real, os quais poderão visualizar, editar ou somente comentar e imprimir. Vale destacar que essa é uma ferramenta muito usada por estudantes para fazer anotações importantes sobre os conteúdos estudados, devido justamente a essa possibilidade de acesso às informações em qualquer momento e local, dependendo apenas de uma conexão com a internet.

2) Google Formulários

O Google Forms é um recurso, para a confecção de formulários *online*, aplicação e correção das tarefas, pois permite que a coleta das respostas seja feita de forma organizada, podendo ser apresentadas em tabelas ou gráficos.

3) Planilhas Google (*Google Sheets*)

É um programa de planilhas *online*, que permite criar; formatar as planilhas por meio de fórmulas integradas; construção de gráficos, tendo muitas vantagens e facilidades no seu uso, entre elas: é grátis, compartilhamento; Integração com demais serviços do Google; Histórico de Revisões; salva automaticamente entre outros.

d) Moodle

O Moodle (*Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment*) é um *software* livre, de apoio à aprendizagem, executado num ambiente virtual de aprendizagem (AVEA). Ele é utilizado como uma plataforma educacional, mediada pela ação docente, capaz de promover a ação crítica, criativa e dialógica dos docentes e discentes (MARTINIANO & ROCHA, 2014).

Ele pode contribuir com o ensino (FONTES *et al.*, 2021b), pois é uma ferramenta tecnológica com muitos recursos, e foi utilizado nas aulas não apenas para “hospedar” todo o material da disciplina (vídeos, textos, simulações, listas de exercícios), mas também para promover a interação entre professor e alunos por meio dos fóruns, tarefas, e disponibilizar materiais de aula (slides, listas, textos, vídeos, entre outros), permitindo a aplicação de atividades aos docentes, com *feedback* imediato e limitador de tempo. Além disso, permite ao aluno acessar os materiais nela disponibilizado, a qualquer momento e lugar, por meio de notebook, tablet ou smartphone.

e) Simuladores

As atividades experimentais no ensino de Ciências muitas vezes não são possíveis de serem realizadas, seja pela falta de equipamentos necessários para a prática, pela impossibilidade de reproduzir fenômenos ideais, utilizando experimentos reais ou ainda pelo impedimento de estarmos fisicamente presentes em um laboratório, como em um ensino não presencial.

No contexto escolar, há diversas opções de recursos tecnológicos, como vídeos, softwares e redes sociais, que podem ser empregadas como estratégias de ensino (TRINDADE, 2014). Dentre as possibilidades também temos os simuladores, que podem ser empregados na realização de atividades práticas virtuais para o estudo de fenômenos abordados teoricamente pelos professores.

Um conhecido repositório on-line de simuladores é o PhET Colorado, o qual disponibiliza objetos de aprendizagem para o ensino de Física, Química, Biologia e Matemática. São simulações interativas, de acesso gratuito, baseadas em pesquisas, que auxiliam em trabalhos na área de ensino e no processo de ensino e aprendizagem. Fundado em 2002 pelo ganhador do Prêmio Nobel Carl Wieman, o projeto PhET Interactive Simulations, da Universidade do Colorado Boulder é baseado em extensa pesquisa educacional

e envolve os alunos através de um ambiente intuitivo, semelhante a um jogo, em que os alunos aprendem por meio da exploração e da descoberta.

Segundo Gomes & Silva (2019),

Através das simulações os alunos podem fazer conexões entre os fenômenos da vida real e a ciência básica, aprofundando a sua compreensão e apreciação do mundo físico. Para ajudar os alunos a compreender conceitos visuais, as simulações PhET animam o que é invisível ao olho através do uso de gráficos e controles intuitivos. À medida que o usuário manipula essas ferramentas interativas, as respostas são imediatamente animadas, assim ilustrando efetivamente as relações de causa e efeito, bem como várias representações relacionadas. (GOMES & SILVA, 2019).

f) *Jamboard*: É um quadro virtual disponibilizado pela *Google*, o qual permite, de forma colaborativa, a realização de atividades, como resolução de exercícios, demonstrações de fórmulas, realização de jogos virtuais, entre outras utilizações. Pode ser acessado via notebook, tablet ou smartphone, como também gerado via *Google meet*, e permite fazer o *download* do material. O arquivo gerado é armazenado no *Google drive*.

Segundo Soares Júnior (2020),

o momento que vivenciamos agora é uma evidência de que as práticas educativas não podem permanecer inalteradas em vista de um mundo que é dinâmico e está em constante mudança. Os conhecimentos que são construídos e aperfeiçoados também participam dessa ótica de evolução, significando dizer mais que nunca, que é necessário adaptar-se e adequar-se a uma realidade que está em constante transformação (SOARES JR, 2020).

Em consenso com Heidemann, Oliveira & Veit (2010), acreditamos que, em um momento de impossibilidade de ensino presencial, ou com condições infraestruturais não suficientes, as ferramentas digitais podem auxiliar os professores no processo de ensino-aprendizagem, desde que eles tenham conhecimentos dos recursos e de suas potencialidades. Nesse sentido, buscou-se compartilhar um relato de experiência, de modo a contribuir com os colegas da área quanto a sugestões para o uso de tecnologias fáceis e com grande potencial para o ensino (com aulas síncronas ou assíncronas), pois estas proporcionam um moderno e interativo meio de superar o distanciamento entre professores e estudantes, além de tornar as aulas mais atrativas.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A disciplina de Tópicos de Física 1, da qual trata esse artigo, possui carga horária (CH) de 75 horas, distribuídas em 5 horas-aula semanais (3 h/a teóricas e 2h/a práticas) e nos anos de 2020 e de 2021 foi ministrada completamente na forma remota, sendo que 60% da CH de forma síncrona, por meio da plataforma *Google Meet* no horário normal de aula estabelecido para a disciplina no curso. Para os momentos assíncronos (40%), foram disponibilizadas no AVEA *moodle* os seguintes materiais: gravações de aula elaborado pelo próprio professor regente, vídeos do *YouTube*, materiais de apoio, tarefas, aulas práticas, listas de exercícios e as e-atividades (simulações e exercícios interativos). Para estas, os acadêmicos tinham um prazo de uma semana para sua finalização.

Como estratégias didáticas foram usadas a metodologia da sala de aula invertida e a gamificação, sendo essa em conjunto com as ferramentas digitais *Mentimeter* e *Kahoot*.

As avaliações ocorreram por meio de provas, trabalhos individuais e grupais e participação nas atividades. As provas foram elaboradas no google formulários e os trabalhos em grupo, no google docs, cujos acessos se deram via link inserido no *moodle*, para que na data e horário agendados elas estivessem disponibilizadas para os alunos. As orientações foram repassadas pelo professor aos alunos de forma remota, via *google meet*.

Para a elaboração de vídeos do professor, a ser utilizados nas aulas assíncronas, foram utilizados os gravadores de tela *Screencastify* e o *Du Recorder*. Sendo o primeiro, uma ferramenta de gravação e compartilhamento de tela do notebook e o segundo, uma ferramenta utilizada para gravar vídeo com o conteúdo que se apresenta na tela do smartphone Android (como, por exemplo, uma explicação sobre simulações contidas em aplicativo).

Foi utilizado o *app Apower Mirror*, baixado nos dois dispositivos, para espelhar o *smartphone* no notebook e mostrar aos alunos o funcionamento de alguns aplicativos.

O *google agenda* foi programado e utilizado para enviar notificações aos alunos, semanalmente, lembrando-os do horário e do link para o acesso à aula.

O diário de bordo foi utilizado semanalmente pela professora regente, no qual fazia anotações pertinentes e relevantes sobre as atividades e observações da turma.

Neste trabalho são apresentados os resultados da turma de 2021, por ter maior participação dos alunos.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Durante o período de pandemia, em que o professor teve que se capacitar e reinventar-se para um novo modelo de ensino, de forma emergencial, almejava-se que o aluno também saísse de sua zona de conforto e se esforçasse um pouco mais para aprender. Que fosse mais autônomo e responsável pelo seu aprendizado, mas isso só foi percebido em 2021, pois, logo no início da pandemia, boa parte dos alunos trancaram o curso, pois almejavam que a pandemia passaria logo e que as aulas voltariam de forma presencial, mas não foi o que aconteceu. Dentre as respostas levantadas com os alunos em 2020, as que mais se repetiram foram: “*Não consigo estudar sozinho, a distância*” e “*Melhor aguardar, pois, dessa forma, não vou aprender nada que vou precisar para ser um bom profissional*”.

Em 2021, a desistência foi menor e os alunos perceberam que os professores estavam se dedicando muito para que a disciplina sob sua responsabilidade fosse ensinada/aprendida, da melhor forma possível com o uso de tecnologias e que de modo geral, o País precisava funcionar e para isso, todos tinham que fazer a sua parte, com os cuidados necessários, cabendo então ao aluno, continuar e se dedicar mais.

Para ministrar a disciplina de Tópicos de Física 1 de modo remoto, a professora regente teve que buscar qualificação, pois o conhecimento sobre várias TDICs permite variar recursos didáticos, tornando a aula mais dinâmica e interessante. Nesse ponto, enfatiza-se a importância de inserir, nos cursos de formação docente, informações sobre o uso das diversas tecnologias, pois são fundamentais, principalmente para o preparo de aulas híbridas.

Cada recurso utilizado teve a sua finalidade e foi bem aceito pelos alunos. O *Google Meet*, por exemplo, se mostrou um recurso extremamente útil e fundamental para as aulas remotas, inclusive pela

facilidade de acesso de professores e alunos. Por meio dele, foi possível compartilhar, durante a aula síncrona, slides do *power point*, os quais foram apresentados e explicados simultaneamente; abrir *jamboard*, interagir com os alunos pelo vídeo e pelo *chat* e controlar a frequência. Foram testados também outros recursos para as aulas remotas com os alunos, mas o Google Meet foi o que apresentou melhor resultado devido a maior parte dos alunos possuírem contas google, o que facilitou o acesso a informação e aos recursos da plataforma.

O AVEA *moodle* permitiu que todas as atividades desenvolvidas durante a disciplina fossem monitoradas pelo professor, podendo esse intervir a qualquer momento de forma individualizada (e-mail, resposta privada) ou com todos os alunos (e-mails e fóruns). A forma de exibição, adotada em todos os tópicos trabalhados no AVEA, facilitou para os alunos se organizarem diante da plataforma, tendo essa se mostrado uma ferramenta extremamente eficaz para a manutenção do ensino, do ponto de vista do professor e dos alunos, pois permite inserir materiais de forma muito organizada, possibilita interações, além de indicar as atividades que cada aluno acessou, com data e horário. Com a inserção de todos os materiais trabalhados neste AVA os alunos puderam revisar as aulas e materiais em seu melhor momento e local. Esse AVA já era utilizado nas aulas presenciais e colaborou muito para um ensino remoto organizado e seguro. Esse recurso facilitou aos alunos o acesso às informações e aos materiais trabalhados, sendo que os alunos que faltaram a alguma aula não precisavam mais ir atrás de outros para ter acesso aos materiais. Tudo estava disponível ali!

Na Figura 1 a-d são apresentadas algumas das possibilidades de slides elaborados com o *Mentimeter*. No exemplo, ele foi utilizado para levantar o conhecimento prévio dos alunos sobre o tema Medição. O tema é importante, mas, em geral, passa despercebido pelos estudantes, justamente por ser algo natural, e às vezes, em contexto acadêmico pode remeter a outros significados. Faz parte da tentativa de desmistificar a Física que as concepções dos estudantes sejam conhecidas, e, nesse ponto, tanto o *Mentimeter* quanto o *Kahoot* são eficazes. Dão *feedback* imediato que possibilita a ação rápida do docente.

Por exemplo, pode ser observado na Figura 1a, que vários alunos assinalaram a opção “nada”, para a pergunta sobre o que tinham medido no dia. Isso pode indicar certo desconhecimento sobre o assunto (ou ao menos uma falta de reflexão, de tomada de consciência); também ficou evidente (Figura 1b) a necessidade de discutir melhor sobre o que são instrumentos de medida. Ambas as figuras apresentaram as respostas em retângulos coloridos, indicando à direita, as quantidades de participantes que optaram pela mesma resposta. Na Figura 1c foi utilizado o recurso “pergunta e respostas”, o qual permite ao aluno responder com texto e realizar perguntas ao professor. Foi perguntado aos alunos se já haviam utilizado algum *app* ou *software* para a realização de medidas. Com isso, foi possível identificar que a maioria dos alunos não conhecia softwares ou *app* relacionados à Física, mas havia os que conheciam *aplicativos* bem úteis para seu dia a dia.

Após discutir com os alunos sobre alguns *app* para a realização de medidas, foi perguntado aos alunos sobre a importância do uso desses objetos virtuais de aprendizagem (OVA). A resposta está apresentada, na forma de nuvem de palavras, na Figura 1d, onde se destaca a palavra praticidade (palavra escrita no meio da nuvem, com fonte maior). Outras palavras que remetem ao mesmo significado também foram escritas. Ou seja, o *mentimeter* favoreceu a interação docente-discente, mesmo em atividades virtuais, além de fornecer informações relevantes para o planejamento das aulas futuras e o estado de conhecimento estudantil.

Nome(s) dos alunos	Kelvin	Adriano	Nicholas	Murilo	Damila	Paulo	Marco
antes sua medida	2,3	2,7	2,7	2,5	2,5	2,7	2,5
Soma total das medidas	17,8						
média	2,55						
desvio absoluto (cada um face a seu)	2,30-2,55=-0,25	2,70-2,55=0,15	0,15	-0,05	-0,05	0,15	-0,05
desvio quadrático	0,0625	0,0225	0,0225	0,0025	0,0025	0,0225	0,0025
Somatório desvio quad	0,1375						
desvio padrão	0,15						
resultado da medição	2,56 ± 0,15 cm						
calcule o desvio porcent	5,80%						

Figura 2: Atividade prática interativa sobre teoria dos erros. Fonte: Autores

Com essa atividade, os alunos tiveram que manusear o instrumento de medida para aplicar a teoria estudada, possibilitando maior compreensão do conteúdo; afirmaram ter gostado de participar da aula e disseram que “*assim deu para entender*”.

É interessante notar que essas expressões dos participantes são consistentes com os resultados obtidos nas observações do grupo, uma vez que nestas tarefas os alunos mostraram-se entusiasmados, participativos, comunicativos e felizes (MARTINENCO, MARTÍN & ROMANO, 2020).

Na figura 3ab está apresentado uma videoaula, realizada no *smartphone*, por meio do gravador de tela *Du Recorder*, sobre orientações de uma e-atividade com o uso do app vetores. Esse aplicativo apresenta exemplos de cada tipo de operação (adição, subtração, produto escalar, produto vetorial) realizada e permite a inserção de valores para a realização de tarefas sobre cada tipo de operação, apresentando simultaneamente o gráfico. Após assistirem, os alunos tiveram que inserir os exercícios da lista, disponível no *moodle*, no App, tendo todos concluído com êxito, o qual facilitou a compreensão do conteúdo. Este foi bem aceito pelos alunos, pois permitiu testar hipóteses, indicando que o App é extremamente didático no ensino de vetores.

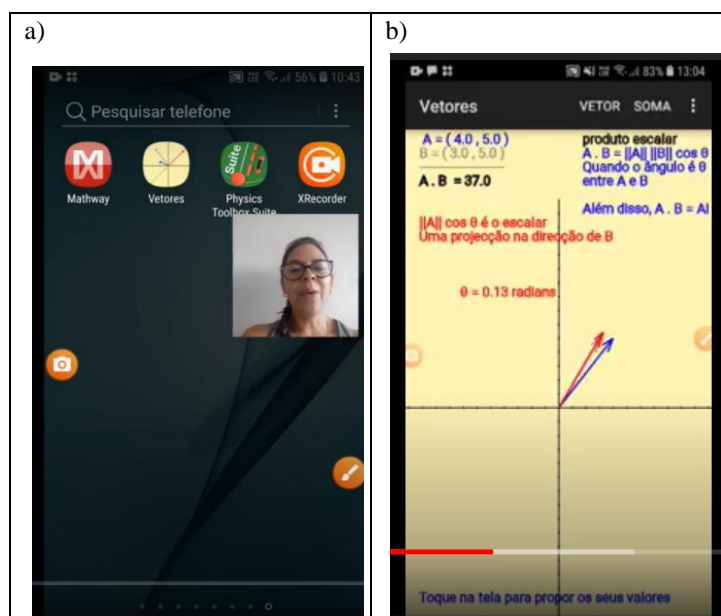


Figura 3: Print Screen da tela do Smartphone durante uma videoaula sobre vetores. a) Orientações de como utilizar o app vetores; b) Realização de uma atividade sobre produto escalar. Fonte: Autores

O uso desses objetos de aprendizagem (AO) vem ganhando destaque no meio educacional. Seu emprego em sala de aula possibilita ao professor afastar-se do modelo tradicional de aula e assumir um papel que se aproxime ao de um mediador na construção do conhecimento, concebendo aulas mais leves e dinâmicas, com foco no processo de aprendizagem do aluno (RODRIGUES, 2009).

O *google maps* foi utilizado para explorar conceitos de MRU e de medição, onde foi utilizado a escala indicada no mapa em comparação com a sua régua, para a obtenção do deslocamento e para melhorar a compreensão sobre trajetória, caminho percorrido, ponto material, corpo extenso, entre outros. Nesta atividade (figura 4), cada aluno simulou a sua trajetória e deslocamento, da sua casa até a universidade, apresentando os resultados para a turma. Curiosamente, foi possível perceber colegas de turma de diversos estados, entre os quais São Paulo e Pará. Perceba que, embora aqui tenha sido usada no Ensino Superior, é perfeitamente aplicável também no Ensino Médio.

Durante essa atividade os alunos se mostraram muito motivados e interagiram o tempo todo. Cada um queria informar o quanto estavam distantes da Universidade e o tempo gasto no deslocamento.

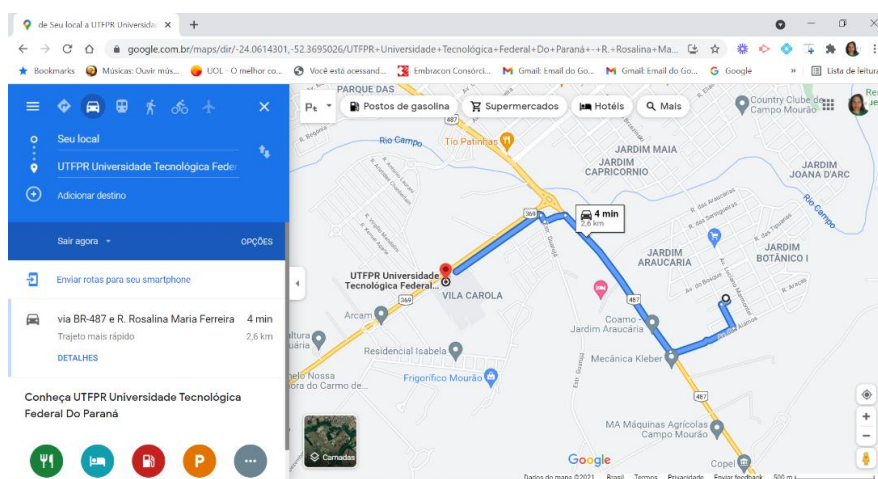


Figura 4: E-atividade com o uso do Google Maps. Fonte: FONTES, A. S.

Com o App de Física, apresentado na Figura 5ab, do professor Walter Fendt¹, discutiram-se conceitos relativos ao conteúdo de Movimento retilíneo Uniforme (MRU) e Movimento retilíneo uniformemente variado (MRUV).

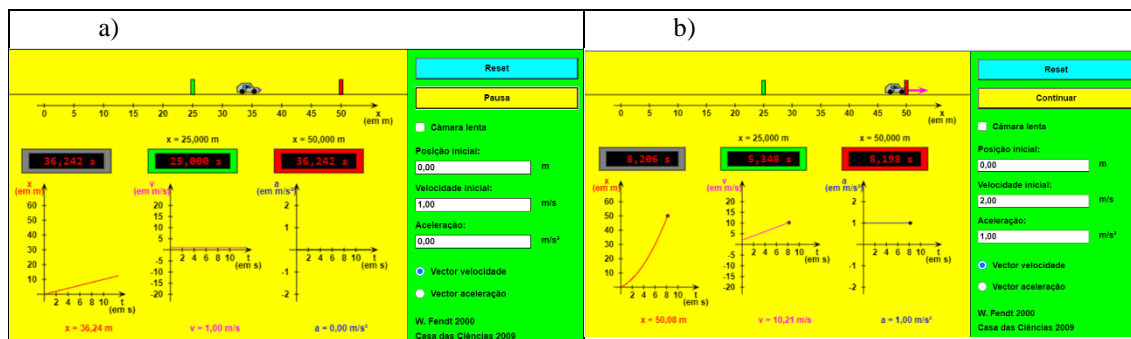


Figura 5. Interface do simulador “Movimento com aceleração constante”, de Walter Fendt. a) MRU, b) MRUV. Fonte: https://www.walter-fendt.de/html5/phpt/acceleration_pt.htm Acesso em 02/03/2020.

¹ Página do professor Walter Fendt disponível em: <https://www.walter-fendt.de/index.html>

Para se trabalhar com o app, a professora regente inicialmente orientou sobre como testar as hipóteses na simulação, compartilhando a tela do app via google meet, e, na sequência, os alunos realizaram a atividade no seu dispositivo. Essa aula foi bastante interativa e conseguiu atingir seus objetivos, tendo os alunos apresentado motivação e segurança para a compreensão do conteúdo e construção dos gráficos.

Os simuladores são muito úteis, independentemente do tipo de aula (remota ou presencial) que o professor esteja ministrando, pois, mesmo em aulas presenciais, as aulas práticas experimentais nem sempre são possíveis de serem realizadas para determinados conteúdos devido a uma série de questões, entre os quais: infraestrutura, equipamentos, falta de tempo ou domínio do professor, entre outros. A plataforma PhET apresenta muitas simulações aplicáveis ao ensino de ciências da natureza e matemática, permitindo trabalhar, conceitos para os quais a experimentação contribui para o processo de ensino-aprendizagem, sempre mediado pelo professor durante todo o processo de utilização.

O *kahoot* foi utilizado para verificar se houve assimilação dos conteúdos trabalhados, sobre o tema Queda livre, tendo esse indicado, que boa parte dos alunos ainda apresentam dificuldades. Essa informação é fornecida pela plataforma, por meio de relatórios, contendo o nome de cada participante com sua classificação, % de respostas corretas, no de questões não respondidas e a pontuação final, possibilita programar como trabalhar um conteúdo, reforçando os pontos nos quais os alunos apresentaram maior dificuldade. Aos alunos, possibilitou conhecer as respostas às questões assinaladas, em tempo real, o que permite planejar-se em relação a se precisam ou não de maior empenho nos estudos, conforme atestam SANTOS *et al*, 2019

Este recurso se torna interessante à medida que o aluno, ao obter rapidamente a conferência das respostas por ele dadas, consegue discernir se está seguindo pelo caminho certo, em qual ponto do conteúdo tem mais dificuldades de aprendizado, etc., além disso, mesmo que distante do professor, a interação com ele se faz possível no desenvolvimento de cada uma das atividades propostas.

Segundo observações da professora, “O fácil acesso e manipulação, tornaram a aula mais dinâmica e lúdica, onde os alunos estudam de uma forma divertida”.

Na figura 6 está uma das atividades realizadas sobre lançamento oblíquo, através do *software Tracker*. Com a análise do vídeo, foi possível obter a altura máxima atingida pela bolinha; a posição inicial, o tempo de permanência no ar, e, por meio dos ajustes obtidos no editor de planilhas do Excel foi possível escrever a função horária das posições para a parábola, a qual nos fornece, além da posição inicial, a velocidade inicial em y e a aceleração. Com os dados, foi possível também, construir o gráfico do alcance em função do tempo, e obter o alcance total e o tempo de permanência do corpo no ar. Além disso, foi possível ajustar o gráfico e escrever a equação da reta (equação de 1.º grau) na qual fornece a posição inicial em x (na horizontal), e a velocidade em x. Apesar de ser um recurso extremamente importante, foi muito difícil para os alunos aprenderem a manusear o software à distância, tendo somente um grupo conseguido. Indicando que esse *software* será mais produtivo se trabalhado com os alunos de forma presencial.

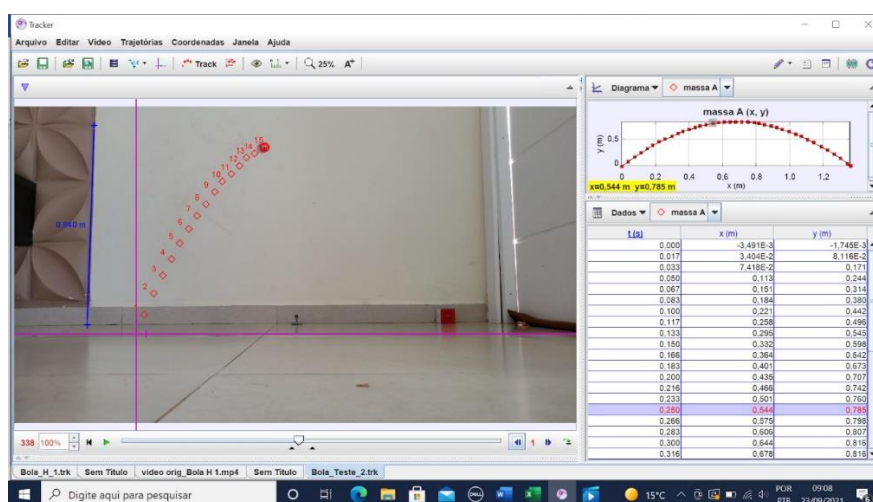


Figura 6: Comportamento de um corpo em uma trajetória parabólica (movimento composto), obtido no software Tracker. Fonte: Acervo da professora regente (FONTES, A. S.).

Essa atividade possibilitou aos estudantes aplicar conhecimentos de Física em situações reais, do cotidiano, aproximando-os de aspectos característicos do trabalho científico, nem sempre contemplados na disciplina e/ou nos livros didáticos.

A simulação apresentada na figura 7, gravada com a ferramenta *Screencastify*, sobre a Lei de Hooke, permitiu aos alunos testarem várias hipóteses, pois esta permite variar a força aplicada e a constante elástica da mola, obtendo-se simultaneamente a força elástica e a deformação, conforme variam as grandezas físicas. Possibilita também inserir uma segunda mola, para comparar os dados, obter o valor da constante elástica k , e compreender que, quanto maior k , menor é a elongação (x) e mais rígida/ grossa é a mola. Ou seja, o aluno chegará às conclusões testando as hipóteses, sob a orientação docente, se necessário.

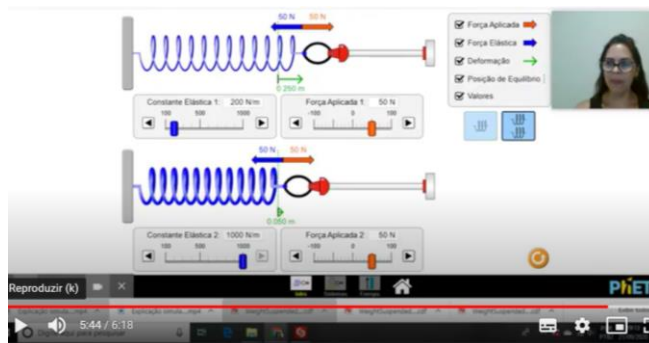


Figura 7: Aula prática de forma assíncrona, realizada com o simulador *PhET Colorado*, sobre a Lei de Hooke (dinâmica) gravada com a ferramenta de captura de tela *screencastify*. Fonte: Autores

O *Google* documentos foi utilizado para a realização de atividades grupais, de forma colaborativa, entre os quais relatórios e trabalhos, tendo esse recurso possibilitado a interação dos mesmos e a realização de atividades de forma compartilhada também com o professor. O *Docs* foi bem aceito por todos, pois facilitou a realização das atividades, cada um em seu local, permitindo a edição e o compartilhamento de textos.

A importância de trabalhos em grupo não envolve apenas uma construção coletiva de conhecimento, mas também processos emocionais e participativos que se desdobram nessa construção conjunta, proporcionando aos participantes do grupo maior segurança e responsabilidade (MARTINENCO, MARTÍN & ROMANO, 2020).

O google formulários se mostrou um recurso extremamente útil, prático e de fácil manipulação, assim como outros recursos *Google*. Por meio dele, foi possível aplicar provas com segurança e agilidade, acarretando maior rapidez na correção das questões, o que diminui o tempo de espera de *feedback* para o aluno. Para o professor é gerado um relatório detalhado, contendo as perguntas erradas com frequência, % de alunos que acertaram / erraram cada questão. Todas essas informações podem ajudar no planejamento docente, já que ele pode decidir sobre conteúdo a ser revisado; necessidade ou não, de recuperação; se deve reforçar alguns pontos que serão pré-requisitos para assuntos vindouros, etc. Na primeira prova os alunos estranharam um pouco, mas nas próximas foram muito tranquilas.

Segundo depoimento da professora regente, o quadro virtual Jamboard, foi a sua “salvação”, pois, pelo fato de a disciplina possuir muitas fórmulas e cálculos, ela necessitava de um quadro para demonstração, correção de exercícios e sanar dúvidas. Nas figuras 8a-b apresenta-se um print da tela do notebook da professora, o qual visualiza-se que esse permite atividades colaborativas e integrativas, onde, por meio do google meet, é disponibilizado um link para os alunos acessarem e interagirem no quadro simultaneamente ao professor, dessa forma o professor pode realizar uma explicação, como também abrir vários slides no jamboard e atribuir uma atividade para cada aluno resolver.

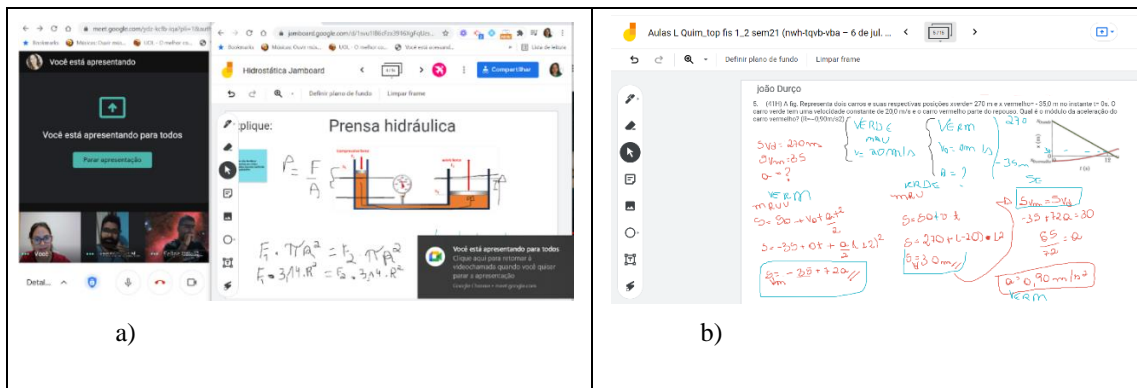


Figura 8: a) Uma aula sobre hidrostática utilizando os recursos da google (meet simultaneamente com o Jamboard), onde os participantes interagem entre si e com o quadro; b) Aula interativa de resolução de exercícios sobre cinemática, onde cada aluno tem um quadro para a resolução. Fonte: Print da tela da prof. Regente FONTES, A. S.

Os vídeos do *YouTube* serviram para complementar o ensino e favorecer a aprendizagem. Esses foram bastante consultados pelos alunos, pois auxiliaram na prática pedagógica visando motivar os alunos e facilitar a compreensão do conteúdo abordado, validando a recomendação de Oliveira (2016, p. 12) e Moran, 2013.

Alguns trabalhos dos alunos também utilizaram vídeos do *YouTube*, cujo resultado foi muito satisfatório, pois foram enviadas atividades com assuntos variados e alguns, inclusive, com a presença de vídeos autorais produzidos e disponibilizados no *YouTube*.

As simulações trabalhadas via softwares e aplicativos proporcionaram a realização de práticas necessárias à aprendizagem da disciplina, pois para a compreensão da disciplina, as aulas práticas experimentais são fundamentais, mas, não havendo a possibilidade de realização de atividades de forma presencial, em laboratório de física, as atividades foram adaptadas e realizadas em plataformas virtuais, utilizando o computador e/ou Smartphone, pois desta forma, contribuí para reforçar conceitos; e para o aluno visualizar o fenômeno físico.

Segundo Rodrigues (2009) acredita-se que “*A introdução de novos meios de tecnologias no ensino irá produzir efeitos positivos na aprendizagem, por que se pensa que os novos meios irão modificar o modo como os professores estão habilitados a ensinar e os alunos a aprender*”.

Ao término foi realizado uma avaliação da disciplina, dentre as perguntas/ respostas, destacam-se:

1. Foi muito difícil para você cursar a disciplina dessa forma? O que te atrapalhou? Quais os pontos positivos e negativos para essa disciplina.

Pontos positivos

Não, as aulas eram bem explicativas e tínhamos vários materiais de apoio que ajudava nós alunos (Estudante A).

Cursar essa disciplina perante a situação de isolamento social ajudou a utilizar o meu tempo em algo positivo, foi uma maneira de me "distrair". (Estudante B).

Percebe-se nas respostas dos Estudantes A e B, que as aulas foram muito produtivas e ajudou a aproveitar melhor o tempo ocioso devido à pandemia.

Quanto aos pontos negativos, destaca-se:

A dificuldade enfrentada foram questões de adaptação, que logo foram em grande parte superadas, além de questões pessoais e familiares que afetaram meu desempenho. No mais, a matéria foi explanada com muito esmero e de forma primorosa, sinto que as questões negativas poderiam ter sido resolvidas de melhor maneira caso houvesse maior procura de minha parte. (Estudante D).

De modo geral, a resposta indica que a aluna está mais consciente da sua dificuldade inicial de adaptação sobre o ensino da forma híbrida e do aumento da responsabilidade para a realização de atividades.

Na segunda questão, sobre a importância das diversas TDICs para o ensino da disciplina, destaca-se a resposta da participante C:

As TDICs são importantes para o ensino e a aprendizagem, pois tornam o ensino mais dinâmico e atrativo para os estudantes. Neste período de isolamento social, são ferramentas que possibilitam a continuidade do ensino e da aprendizagem, sem as quais o processo seria muito mais complicado e, em alguns casos, até impossível (Participante C).

Em consonância com Martinenco, Martín & Romano (2020), os alunos vivenciam emoções ligadas ao prazer, entusiasmo e satisfação ao utilizar as tecnologias para realizar as atividades, fundamentalmente por serem ferramentas que proporcionam benefícios como a possibilidade de edição, entretenimento, simplicidade, economia de tempo, entre outros e perceberam que o aprendizado pode ser construído de uma forma divertida.

A terceira pergunta, foi relacionado aos vídeos que foram utilizados para as atividades assíncronas. Segundo o relato do aluno D, “*nas gravações aparecia a professora explicando o conteúdo. Parecia estarmos em aula com ela*”.(Aluno D).

O relato do aluno demonstra que a professora *maker* se preparou ao produzir videoaula, rica em detalhes e curta, entendendo que vídeos muito longos podem desanimar os participantes do curso, estando em consonância com as orientações dos professores Moreira, Henriques & Barros, (2020).

A quarta pergunta era sobre o conhecimento dos recursos tecnológicos utilizados nas aulas. Os alunos não conheciam quase nenhum dos recursos trabalhados nas aulas e isso os motivou, pois, as atividades diferenciaram-se dos padrões de uma aula de física de modelo tradicional onde o professor é o protagonista, para uma aula onde todos estão motivados a interagir e a conhecer as TDICs apresentadas. Merece destaque as respostas dos alunos E e F.

Está muito bom estudar assim, pois as aulas estão cheias de novidades (aluno E).

Nessas aulas aprendo física e tecnologia. Está muito legal! (aluno F).

De acordo com Ayres, (2022), para uso das TDIC no ensino, são necessários métodos distintos dos adotados presencialmente para satisfazer o processo de desenvolvimento do conhecimento dos alunos, tendo em vista o distanciamento físico próprio das aulas remotas.

Além dos *app* apresentados neste trabalho, existem muitos outros que podem ser utilizados e estão disponíveis gratuitamente na *play store*, entre os quais: *CenterOf-MassFinder* (para o estudo do centro de massa), *Virtual Dices 3D* (dado virtual para uso em jogos de tabuleiro, entre outros usos), *Phyphox* (o qual é muito completo e possibilita a realização de muitas práticas experimentais com o uso do *smartphone*), o *Free Fall Simulator*, o qual possibilita testar várias hipóteses para o estudo de queda livre (Fontes *et al.*, 2019) entre outros.

Assim, novas mídias vêm sendo inseridas em nosso cotidiano, modificando a maneira como aprendemos, nos comunicamos e ensinamos. As novas gerações (nossos alunos), que já nasceram nesse contexto, se adaptam com muita rapidez e desenvoltura. Quanto aos desafios de ensinar pós-pandemia, as anotações em diário de bordo da professora regente indica mudanças, tanto em termos de atividades a serem realizadas, metodologias a serem empregadas, quanto em termos de aprendizagem.

Dentre as mudanças, foi possível perceber que: 1) não é necessário recolher listas de exercícios a todo momento, há meios mais eficazes e que dispendem menos tempo, tanto de correções do professor quanto de espera de *feedback* pelo discente; 2) é preciso ter momentos programados para esclarecer as dúvidas dos alunos, é benéfico para a saúde mental de todos os envolvidos, e ainda ajuda na organização individual; 3) a sala de aula invertida pode ser uma metodologia muito rica, se professor e aluno souberem aproveitá-la, pois pode tornar uma aula com um rendimento, em termos de aprendizagem, muito maior. Além disso, o trabalho desenvolvido pelo estudante nesse momento pode e deve ser aproveitado como forma de avaliação, diminuindo o peso em provas escritas; 4) o professor não precisa ser a figura central na sala de aula, mas cabe a ele organizar todo um esquema para proporcionar a aprendizagem visada, e para isso deve dispor de diferentes meios, entre os quais estão as TDICs.

A forma relatada neste artigo, vai de encontro com o trabalho de Moreira, Henriques & Barros (2020), no qual apresentam, de forma bastante organizada e eficaz, os princípios básicos que um professor deve conhecer para o design de um ambiente *online*, em relação, sobretudo, à sua organização, seleção de recursos, elaboração e avaliação de atividades de aprendizagem *online*, sendo uma leitura recomendada para todo professor que está atuando de forma remota.

As potencialidades, em termos de aprendizagem discente, indicam que as TDIC poderão ser utilizadas tanto no ensino híbrido, quanto no presencial, de acordo com objetivo de aprendizagem de cada tema trabalhado em sala de aula.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste trabalho, foram apresentados vários recursos digitais com finalidades pedagógicas, diferentes, sendo todos de fácil acesso e manipulação, e podem ser utilizados por professores e alunos em salas de aula presenciais ou híbridas, com o objetivo de contribuir para a inserção e uso de tecnologias digitais no ensino de Física. A maior parte dos participantes mostrou-se surpresos com as potencialidades dessas ferramentas e foram muito receptivos às novas tecnologias, elogiando a professora pelo conhecimento de tantos recursos.

Os alunos, no início da disciplina, demonstraram muito receio de estudá-la de forma remota, porém, no decorrer do semestre, foram mostrando cada vez mais interesse em aprender com o uso das diversas tecnologias apresentadas. Alguns apresentaram muitas dificuldades iniciais, as quais foram sendo sanadas no decorrer do curso, com a familiarização dos recursos.

Verificou-se que as atividades proporcionaram aos discentes, motivação para o desenvolvimento das práticas e de aprendizagem na utilização de tecnologias, mas, principalmente, as atividades proporcionaram reflexões sobre a prática de ensino da professora, a qual, de alguma forma, se deparou com as novas possibilidades de ensino. Em especial, pode transmitir, aos seus alunos da licenciatura, que na profissão docente é preciso saber mais que o conteúdo teórico da sua disciplina.

Em épocas de aulas remotas, percebeu-se a importância de adotar a tecnologia como ferramenta de ensino do professor, pois esta contribui na construção do conhecimento do aluno (participante), uma vez que se aproxima da sua. Além disso, seu emprego em salas de aula, sejam elas virtuais ou presenciais, propicia que as habilidades previamente trazidas pelos estudantes sejam aproveitadas em aula, promovendo um diálogo entre os seus conhecimentos prévios (referente à utilização da tecnologia) e os saberes científicos apresentados pela prática proposta.

O moodle se mostrou uma plataforma muito eficaz, independente da modalidade do ensino, devido a suas diversas funcionalidades.

Este é o momento de repensar a educação e de olhar para a inovação e para as metodologias ativas com olhos mais atentos. É a ocasião de repensar o trabalho no contexto das escolas; devemos inovar para ensinar. Nota-se, há muito, a necessidade de inclusão da escola no meio digital. Entretanto, para isso, é preciso que o professor se disponha a conhecer ferramentas digitais que possam otimizar seu trabalho de ensinar. Além disso, é salutar que tais recursos sejam práticos, de fácil acesso e manipulação, e que possam ser usados, preferencialmente, pelo *smartphone*.

Com base na mudança repentina da forma de ensino presencial para a remota que tivemos que adotar por um período, sem estarmos preparados, sugerimos que: as Universidades insiram no currículo, disciplinas que abordem o uso de tecnologias digitais para os cursos de formação inicial (licenciatura); que sejam ofertadas formação continuada, na área de tecnologias aplicadas ao ensino, para os profissionais já formados e que as instituições de ensino ofertem cursos de capacitação constantemente aos seus docentes, sobre TDICs e Metodologias Ativas.

REFERÊNCIAS

ANJOS, A. J. S. As novas tecnologias e o uso dos recursos telemáticos na educação científica: a simulação computacional na educação em Física. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 25, n. 3: p. 569-600, dez. 2008.

AYRES, F. Preparação de aulas remotas mediadas por TDIC. **ENCITEC – Ensino de Ciências e Tecnologia em Revista**. Santo Ângelo - Vol. 12, n. 1., p. 137-150, jan./abr. 2022.

FILHO, L. C. G.; FONTES, A. S.; SANTOS, O. R.; BATISTA, M. C.; CONEGLIAN, D. R. Uma Proposta de Sequência Didática para Forças Dissipativas com o Uso de Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação. **Cad. Fís. UEFS**, 18 (02): 2503.1-20, 2020. Disponível em: http://dfisweb.uefs.br/caderno/vol18n2/S5Artigo03_TICs_e_Forcas_Dissipativas.pdf Acesso em: 22/02/2022.

FONTES, A. S.; BATISTA, M. C.; SCHWERZ, R. C.; NEVES, M. C. D. A utilização das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação como ferramenta potencializadora no ensino do conceito de Queda Livre. **Ensino, Saúde e Ambiente** – V12 (3), pp. 40-63, dez. 2019.

FONTES, A. S.; CARGNIN, C.; SILVA, D. F.; COSTA, E. F.; SCHWERZ, R. C. Formação continuada sobre TDIC em época de pandemia: algumas reflexões. **Formação@Docente**. V. 13, N. 1, JANEIRO/JUNHO 2021a.

FONTES, A. S.; COSTA, E. F.; SILVA, D. F.; SANTOS, O. R. Contribuições para o ensino: plataforma Moodle. **Formação@Docente** - V. 13, N. 2, JULHO/DEZEMBRO 2021b.

GOMES, L. A. P.; SILVA, E. L. Simuladores de química disponíveis no PhET Colorado: um estudo de caso para o conteúdo densidade de massa. Cap. 25. In: **Produção científica e experiências exitosas na educação brasileira 5**/ Organizadores Keyla Christina Almeida Portela, Alexandre José Schumacher – Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 2019. – (Produção Científica e Experiências Exitosas na Educação Brasileira; v. 5).

GUIMARÃES, Daniela (2015). **Kahoot: quizzes, debates e sondagens**. In CARVALHO, A. A. A. Apps para dispositivos móveis: manual para professores, formadores e bibliotecários. Ministério da Educação. República Portuguesa: 2015. Disponível em: <https://aerp.pt/bibliodigital/index.php?page=13&id=3&db=>. acesso em 29/05/2020.

HEIDEMANN, L. A.; OLIVEIRA, A.M. M.; VEIT, E.A. Ferramentas online no ensino de ciências: uma proposta com o Google Docs. **Física na Escola**, v.11, n.2, 2010.

KAMERS, N. J. O youtube como ferramenta pedagógica no ensino de física. Dissertação (Mestrado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade do Estado de Santa Catarina. UDESC, Florianópolis, 2013.

MACIEL, W. J.; PANEK, N. M. P. O Uso do Google Drive como Ferramenta Pedagógica. In: **Os desafios da Escola Pública do Professor Paranaense na perspectiva do professor PDE**. V 1., 2016, p.2-18.

MARTINENCO, R.M., MARTÍN R. B. Y GARCÍA ROMANO, L. Emociones en tareas de escritura comunitaria en Educación Secundaria. **Investigación en la Escuela**, 102, 97-108, 2020.

MARTINIANO, E.; ROCHA, Z. F. D. C. Produção e disponibilização de uma unidade didática de biologia na plataforma Moodle. In: **Proposta didática inovadora: as TIC no ensino de ciências**. ANDRADE, M. A. B. S. & ROCHA, Z. F. D. C 1.ª Ed. Maringá: Massoni, 2014.

MEDEIROS A.; MEDEIROS C. F. Possibilidades e limitações das simulações computacionais no ensino da Física. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 24, n. 2, jun./2002.

MOREIRA, J. A. M.; HENRIQUES, S.; BARROS, D. Transitando de um ensino remoto emergencial para uma educação digital em rede, em tempos de pandemia. **Dialogia**, São Paulo, n. 34, p. 351-364, jan./abr. 2020.

MOREIRA, M.A. Uma análise crítica do ensino de Física. **Estudos avançados**, v.32, n.94, p. 73-80, 2018.

MORAN, José Manuel. Ensino e aprendizagem inovadores com apoio de novas tecnologias. In: MORAN, José Manuel; BEHRENS, Marilda Aparecida; MASETTO, Marcos T. Novas tecnologias e mediação pedagógica. Campinas: Papirus, 2013.

OLIVEIRA, Priscila Patrícia Moura. O YouTube como ferramenta pedagógica. Simpósio Internacional de Educação a Distância. São Carlos, 2016. **Anais**. São Carlos: UFSCAR. 2016. p. 1-14. Disponível em: <http://www.siedenped2016.ead.ufscar.br/ojs/index.php/2016/article/view/1063> Acesso em: 16 ago. 2020.

PAZZINI, L. H. S.; CAMPOS, G. H. B. A rota da aprendizagem: seriam os games uma via? Cap. 9, in **Série Educar**- Volume 4 – Tecnologia/ Organização: Editora Poisson Belo Horizonte–MG: Poisson, 2020.

RODRIGUES, Nara Caetano. Tecnologias de Informação e Comunicação: Um Desafio na Prática Docente. **Fórum Linguístico**, Florianópolis, V.6, N° 1 (1-22), jan-jun, 2009.

SANTOS, R.O.; GONZALEZ, E.D.M.; FELIX, R. S.; LIMA, M.E.P.; ROCHA, M.S.P. Kahoot como ferramenta de avaliação no ensino de ciências na escola municipal de ensino fundamental Ministro José Américo de Almeida-João Pessoa-PB. 4º Congresso Nacional de Pesquisa e Ensino de Ciências CONAPESC, 2019. **Anais**. Disponível em: http://www.editorarealize.com.br/revistas/conapesc/trabalhos/TRABALHO_EV126_MD1_SA4_ID21780_1_072019_211817.pdf . Acesso em 29/05/2022.

SOARES JR., M. E.; FARIAS, V. S.; MELO, V. T. S. Ações pedagógicas em tempo de pandemia – um olhar para os desafios apresentados por professores da educação básica. Anais do **CONIED**, 2020. Congresso online internacional de educação. Disponível em: <https://docplayer.com.br/211754736-I-congresso-online-internacional-de-educacao.html> Acesso em 27/01/2022.

STUDART, N. Simulação, games e gamificação no Ensino de Física. In: XXI Simpósio Nacional de Ensino de Física – SNEF, 2015, Uberlândia, MG. **Anais (online)** do XXI SNEF, 2015. Disponível em: <http://www1.sbfisica.org.br/eventos/snef/xxi/atas/listaresumos.htm>. Acesso em: 22 de julho de 2020.

TRINDADE, R. Os benefícios da utilização das TIC no ensino superior: a perspectiva docente na E-learning. **Educar em Revista**, v. 30 (4), 211, 2014.