

Experiência do ensino da Física em um Instituto Superior em tempo de COVID – 19: o caso da disciplina de Mecânica (Física I)

Adriano Sacate^{1,2}, Alexandre Dambe^{1,2}, Bernardino Mucavele^{1,2}, Cardoso Massango¹,
Inocente Mutimucuo², Joana Mabote¹ e Joaquim Nhanala^{1,2}

¹Departamento de Ciências Básicas do ISUTC, Prol. Av. Kim Il Sung, Edf. D1, Maputo, Moçambique

²Universidade Eduardo Mondlane, Maputo, Moçambique

e-mail de contacto: professorhamelane@gmail.com

Resumo— O objectivo deste estudo é relatar a experiência seguida por um grupo de docentes moçambicanos leccionando a disciplina de mecânica (Física I) em uma instituição de ensino superior em pleno período de COVID-19 e comparar os resultados de aproveitamento obtidos com base na nova plataforma de ensino “on-line” com os indicadores do aproveitamento pedagógico obtido no primeiro semestre de 2019, quando a mesma disciplina foi leccionada na modalidade presencial. O instituto superior que é objecto do estudo, para além dos cursos de humanidades lecciona cinco cursos de licenciatura em engenharias. Em 2020 estavam inscritos cerca de 354 estudantes em todos os cursos de engenharias que constitui a amostra para o presente estudo. De referir que em 2019 estiveram matriculados 315 estudantes. Os resultados nos convidam a reflectir sobre a necessidade de formação continuada dos professores, de modo a alinhar os métodos de ensino e aprendizagem com o desenvolvimento da sociedade e não só para que a sua formação consiga responder aos desafios impostos pela natureza, como é o caso do COVID-19. Uma outra consideração deste estudo é o facto de não poder ter conseguido responder se o ensino na modalidade presencial traz uma aprendizagem significativa ou não quando comparado com o ensino na modalidade “on-line”. Ficou claro que o modelo de ensino “online” é considerado actualmente como uma das alternativas para se atender às diferentes necessidades de formação superior. É neste contexto que as TIC se têm revelado importantes na medida em que elas ampliam a possibilidade de alcance de maior número de beneficiários. O estudo permitiu concluir que a maioria dos estudantes não só tem as habilidades requeridas, mas também tem acesso aos dispositivos através dos quais podem interagir com outros intervenientes do processo de ensino e aprendizagem. Por fim, se pode recomendar a modalidade “on-line” de ensino-aprendizagem sem generalizar os resultados.

Palavras-chave— Ensino-Aprendizagem, Ensino On-line,

Física, TIC

I. INTRODUÇÃO

Este estudo com o título “Experiência do ensino da física em um instituto superior em tempo de COVID-19”, tem como objectivo relatar a experiência seguida em 2020, por um grupo de docentes moçambicanos leccionando a disciplina de mecânica (Física I) em uma instituição de ensino superior em pleno período de COVID-19 e comparar os resultados de aproveitamento obtidos com base na nova plataforma de ensino “on-line” com os indicadores do aproveitamento pedagógico obtido no primeiro semestre de 2019, quando a mesma disciplina foi leccionada na modalidade presencial.

Em 2020 na modalidade “on-line” de ensino, os estudantes receberam aulas teóricas usando-se predominantemente a plataforma “zoom”, onde os docentes produziram material de ensino bastante diversificado que inclui aulas em “slides” e apontamentos resumidos, mas de grande qualidade. Todos estes materiais, foram antecipadamente enviados aos estudantes através do “Google classroom” em alguns casos, mas por outro usando o email da turma.

Como metodologia de trabalho, o estudo é antecedido por uma revisão da literatura sobre os principais conceitos relacionados com o processo de ensino e aprendizagem na modalidade “on-line”. Com a finalidade de comparar o aproveitamento pedagógico, são usados no estudo os testes de avaliação, trabalhos de grupo, aulas laboratoriais e exames escritos a que foram submetidos os estudantes. Para a análise de dados usa-se a triangulação de dois métodos, o qualitativo e quantitativo.

Foi exatamente no dia 30 de Março de 2020, que o governo da República de Moçambique, através do Decreto Presidencial n.º 11/2020 declara o Estado de Emergência com a duração de trinta dias contadas a partir do dia 1 de Abril [2]. O respetivo fato se deu no segundo mês de aulas que decorriam em uma instituição de ensino superior, onde os docentes lecionavam a disciplina de mecânica (também vulgarmente chamada de Física I). O mesmo fato deu-se, igualmente em outros estabelecimentos de ensino superior, onde havia uma coincidência quanto ao cumprimento do calendário académico. De lembrar que dias antes, a 11 de Março, a Organização Mundial da Saúde acabava de declarar o COVID-19 como sendo uma pandemia mundial.

Com o objectivo de evitar aglomerações nas instituições de ensino, o governo de Moçambique decidiu igualmente pela suspensão das aulas em todas as escolas públicas e privadas, desde o ensino pré-escolar até ao ensino universitário. Assim como pela publicação de uma lista com série de medidas onde se destacam o distanciamento social, lavagem constante das mãos e o uso de máscaras ou viseiras.

Com as medidas anunciadas, foi preciso encontrar outras estratégias para continuar a dar seguimento ao leccionamento das aulas. O grupo de Física, apoiado pelo Departamento de Ciências Básicas, decidiu, uma semana depois do estado de emergência, em realizar um encontro para decidir sobre o futuro dos estudantes em relação ao estudo das possibilidades de se retomar as aulas no modelo não presencial. Foi daí que surgiu a ideia de usar as plataformas “On-line”, nomeadamente o “Zoom” e a sala de aula ou na versão inglesa “Google classroom”.

O *Google classroom* foi escolhido pela sua facilidade de permitir armazenar um conjunto de informações a serem

enviadas para os estudantes, permitir realizar as avaliações com indicação de prazos e para além disto por possuir uma ferramenta que permite a correção dos diferentes tipos de avaliações. Adicionalmente, o “Zoom” foi escolhido por ser um serviço de videoconferência baseado em nuvem que pode ser usado para se encontrar virtualmente com outras pessoas - seja por vídeo ou somente áudio ou ambos, e permite gravar essas sessões para serem vistas mais tarde.

Para além do e-mail, os alunos e professores tiveram uma comunicação permanente através de grupos de *Whatsapp*. Esta plataforma foi útil na medida em que os alunos eram esclarecidos as suas dúvidas a qualquer momento a respeito dos conteúdos lecionados. A interação via *Whatsapp* era feita via “Chat” ou mensagens, áudios e ou vídeos gravados.

De acordo com [11], até o dia 11 de Janeiro de 2021 o País apresenta os dados sobre COVID-19 indicados na tabela 1:

Tabela 1: Dados sobre COVID-19 em Moçambique até dia 11 de janeiro de 2021

Nº de habitantes	Casos positivos	Transmissão local	Casos importados	Recuperados	Óbitos
32539639	22334	22018	316	17623	197

Fonte: BOLETIM DIÁRIO Nº 300, 2021, MISAU

Naquele mesmo período, o continente africano apresenta, um cumulativo de 3.051.036 casos, 511.899 casos ativos e 72.705 óbitos.

Adicionalmente, Moçambique cumpria com o Decreto No 79/2020 de 4 de Setembro, que declara a situação de calamidade pública e activa o alerta vermelho. O Decreto em referência estabelece as medidas para contenção da propagação da pandemia COVID-19, enquanto vigorar a Situação de Calamidade Pública. O mesmo Decreto aplicava-se a todos os cidadãos nacionais e estrangeiros e instituições públicas e privadas, no território nacional [2].

O uso de novas tecnologias no ambiente escolar e sobre os efeitos da sua contribuição no processo de ensino e aprendizagem da Física tem merecido destaque na actualidade. A tecnologia é, portanto, um produto da ciência e da engenharia que envolve um conjunto de instrumentos, métodos e técnicas que visam a resolução de problemas. É uma aplicação prática do conhecimento científico em diversas áreas de pesquisa [15].

A pandemia do novo coronavírus acarretou diversas transformações em diferentes sectores da sociedade. A recomendação de quarentena e isolamento social dada pela Organização Mundial da Saúde (OMS) foi amplamente adoptada pelos países afetados pelo vírus. No sector da educação em Moçambique, uma das alternativas encontradas para levar a cabo o processo de ensino e aprendizagem foi a utilização imediata das aulas na modalidade *on-line*.

II. REVISÃO DA LITERATURA

De acordo com vários autores, as tecnologias digitais, já fazem parte dos processos de ensino e aprendizagem, antes, durante ou depois das aulas [3, 8]. O uso da tecnologia favorece a interação entre estudantes. Ao realizarem actividades em pares ou grupos, a *internet* permite que todos expressem seus conhecimentos e deem opiniões, o que traz à tona a experiência prévia dos alunos, o que os motiva

ainda mais, pois se sentem parte activa e importante do processo de aprendizagem.

O termo tecnologia educacional remete ao emprego de recursos tecnológicos como ferramenta para aprimorar o ensino. É usar a tecnologia a favor da educação, promovendo o mais desenvolvimento sócio-educativo e melhor acesso à informação. O grande aparato que traz inúmeros benefícios sociais e educacionais é sem dúvidas o computador [16].

Afim de embarcar na tarefa do ensino da mecânica (Física I) foram escolhidas as seguintes plataformas: “Zoom” que é uma plataforma online que serve essencialmente para realizar videoconferências e possui opção livre e gratuita [4, 9]. Para o envio das matérias de apoio aos estudantes, foi escolhido o “Google classroom” que é um sistema de gestão de conteúdo para escolas que procuram simplificar a criação, a distribuição e a avaliação de trabalhos.

Ele é um recurso para a área de educação e foi lançado para o público em 2014 [17, 14]. A intenção do *Classroom* é oferecer a estudantes e professores um espaço para que eles possam interagir entre si, acessar conteúdos, realizar provas, apresentar trabalhos e executar várias outras actividades de cunho académico.

Estudos realizados por [19], mostra que 86% dos professores que ensinam a Física têm preferência pelo uso da plataforma *Google Meet*, seguida pela plataforma *Google Classroom*, com 62%. No entanto, os autores constataram que os professores, em geral, utilizam simultaneamente mais de uma plataforma, o que é justificável uma vez que algumas permitem reuniões on-line e outras têm como funcionalidade receber e enviar ficheiros.

De acordo com [7], o *Google Classroom* (também conhecido como Google Sala de Aula, uma computação ubíqua), proporciona a interação entre professor e estudante de forma diferenciada, no sentido de promover um novo formato de sala de aula por meio da colaboração instantânea. Concordando com os autores [7]

“O Google Classroom é acessado a partir do *G Suite for Education*, um aplicativo com ferramentas destinadas a despertar a criatividade e interação para o desenvolvimento de habilidades de comunicação, colaboração e pensamento crítico. O acesso a esta tecnologia educacional propicia ao estudante mais segurança para lidar com novas ferramentas digitais para uma aprendizagem significativa [7]”.

Uma outra componente importante de ensino “online” que obrigatoriamente pela sua natureza deve ser incluída quando se trabalha com a plataforma “Zoom” e o *Google Classroom* é a utilização das metodologias ativas. Como salienta [1], as metodologias ativas são novas formas de abordar o processo de ensino-aprendizagem, nas quais o estudante é o agente principal da construção do conhecimento. Elas inovam o conceito de relação entre estudante e professor, buscando promover mudanças nas práticas em sala de aulas e estimular o estudante mais ativo no processo de ensino-aprendizagem.

[6] a propósito das metodologias activas salientam que

“as metodologias activas consistem em formas de desenvolver o processo de aprender, usando conhecimentos reais ou simulados, visando às situações de esclarecimento, com sucesso, desafios providos das actividades fundamentais da realidade social, em diferentes contextos [6]”.

Deste modo, a metodologia ativa promove a inclusão do estudante no sistema de ensino e aprendizagem, o estudante sai de um agente passivo e torna-se um membro ativo na construção do saber através de incentivos sobre o conhecimento e análise de problemas.

A aprendizagem ativa ocorre de forma eficaz quando o estudante interage com o assunto em estudo, ouvindo, perguntando, discutindo, fazendo e ensinando, tornando-se capaz de produzir conhecimento ao invés de recebê-lo de forma passiva.

III. METODOLOGIA/MÉTODOS

O instituto superior que é objecto de pesquisa, para além dos cursos de humanidades (estes não estudam física) lecciona cinco cursos de licenciatura em engenharias, nomeadamente a Licenciatura em Engenharia Informática e Telecomunicações, a Licenciatura em Engenharia Civil, a Licenciatura em Engenharia Mecânica e de Transportes, a Licenciatura em Engenharia Ferroviária e a Licenciatura em Engenharia Eletrotécnica. Em 2020 estavam inscritos cerca de 354 estudantes em todos os cursos de engenharias que constitui a amostra para o presente estudo. De referir que em 2019, estiveram matriculados 315 estudantes.

As aulas de Física I são lecionadas por três regentes e coadjuvados por quatro assistentes. Assim, um docente rege as turmas de informática, o segundo as turmas de eletrotécnica e o terceiro as turmas de mecânica, civil e ferroviária. Os quatro assistentes estão distribuídos pelos diferentes cursos e para além das aulas práticas lecionam também aulas laboratoriais. Adicionalmente, para a realização das aulas laboratoriais conta-se com a presença de dois técnicos, que executam a montagem das experiências laboratoriais e auxiliam o leccionamento das mesmas.

Deve-se salientar que para a realização das aulas laboratoriais as turmas são subdivididas em turmas de composição menor de no máximo de 12 estudantes e trabalham aos pares.

Em 2019, como se fez referência, todo o processo de ensino e aprendizagem da Física I, decorreu na modalidade presencial, havendo, portanto, um contacto directo entre o estudante e o docente. Adicionalmente, os testes escritos, os mini-testes e o exame foram realizados presencialmente, sob a assistência dos docentes envolvidos.

No total, foram realizadas onze avaliações e diversificadas como se pode ver na tabela 2, tanto em 2020 como em 2019.

Em 2020, os testes escritos, os mini-testes e o exame, tinham uma duração máxima de cem minutos e mais vinte minutos adicionais para o estudante efetuar o envio em PDF e usando a plataforma do “*Google classroom*” usado pelos docentes para o envio dos testes. Em relação aos trabalhos de grupos, foram enviados aos estudantes na plataforma “*Google classroom*”, com o prazo máximo de devolução de uma semana, pois este tipo de avaliação assumia o formato de um trabalho de investigação em que era disponibilizado um tema por cada grupo de 3-4 estudantes e se incluía nele um exercício ligado com o assunto a ser investigado. A devolução do trabalho compilado por parte dos estudantes, deveria além dos objetivos, incluir uma revisão extensa da literatura, com a inclusão de citações e referências, sem se deixar de lado a metodologia seguida.

Tabela 2: Tipos de avaliações realizadas em 2020 e em 2019

Tipo de avaliação	2020			2019			
	No	Peso (pontos)	Tempo para realizar	Tipo de avaliação	No	Peso (pontos)	Tempo para realizar
Teste escrito	2	400	100 min cada	Teste escrito	2	400	100 min cada
Mini-Teste	2	160	50 min cada	Mini-Teste	2	160	50 min cada
Trabalho de grupo	2	100	1 semana cada	Trabalho de grupo	2	100	1 semana cada
Trabalho laboratorial	4	400	1 semana cada	Trabalho laboratorial	4	400	1 semana cada
Exame escrito	1	580	120 min	Exame escrito	1	580	120 min
TOTAL	11	1640		TOTAL	11	1640	

Depois das correções feitas pelos docentes, foi sempre garantida a oportunidade de esclarecimentos adicionais sobre méritos e dificuldades demonstradas pelo grupo de estudantes. Neste tipo de avaliação, os estudantes conseguiam com muita facilidade resolver o exercício, mas apresentavam dificuldades ligadas com citações e em alguns casos com aspetos de qualidade científica dos trabalhos.

Relativamente aos trabalhos laboratoriais, os estudantes deveriam apresentar no fim da realização da experiência na modalidade “*online*” um trabalho escrito contendo introdução e objectivo, revisão da literatura, metodologia experimental, resultados, conclusões e referências. Para a atribuição da nota final de cada trabalho, além do relatório escrito era exigido proceder à defesa do mesmo. Então, a nota final de cada relatório era média do relatório escrito e defesa do mesmo.

Para a realização das aulas laboratoriais, os docentes selecionaram um conjunto de quatro experiências de mecânica usando para o efeito o link do laboratório virtual *PhET Interactive Simulations*, que é um projeto de Simulações Interativas PhET na Universidade do Colorado Boulder, fundado em 2002 pelo Carl Wieman, laureado pelo Nobel. As simulações PhET são baseadas numa extensiva pesquisa na educação e envolvimento dos alunos num intuitivo ambiente do género jogo, onde os estudantes aprendem através da exploração e descoberta. Em outras palavras *PhET Interactive Simulations* é um programa desenvolvido para aprimorar o ensino de simulações das disciplinas física, química, biologia, ciências e matemática. As simulações são ferramentas interativas que ajudam na compreensão dos alunos na hora de relacionar certos fenómenos estudados em livros com a vida real [18].

Após a seleção das experiências pelo grupo de docentes de física, foram preparados guiões a serem usados pelos estudantes. Todos os guiões continham uma introdução teórica, objetivos da aprendizagem, realização da experiência (procedimentos), perguntas de controle e orientações para apresentação do relatório.

De acordo com o horário de assistência às aulas laboratoriais, então os estudantes poderiam usando um “Laptop” ou um telefone celular compatível para realizar a simulação “online” estando fora da instituição, mas o docente na sala de laboratório de física existente dentro do estabelecimento do ensino. O docente, colocando a experiência a ser simulada na plataforma “zoom”, poderia facilmente esclarecer as dúvidas aos estudantes caso fosse necessário. Foi exatamente por esta via que foi garantido o processo de interação entre professor e estudantes, possibilitando que a aquisição de novos conhecimentos, valores e atitudes, pudesse ser alcançado através da realização das experiências.

Como defende Vygotsky, o papel do docente neste processo consistiu em guiar e fornecer ferramentas adequadas para que o processo de desenvolvimento cognitivo do estudante ocorresse de forma apropriada [5]. Durante esta fase da realização das aulas laboratoriais na modalidade “on-line”, foi possível notar a participação ativa dos estudantes. Colocaram questões não só ligados com procedimentos, mas também questões ligadas com aspectos teóricos estudados nas aulas.

Um outro aspecto da realização das aulas laboratoriais foi o facto de os estudantes terem trabalhado aos pares. Esta técnica, foi adoptada com a finalidade de promover a cooperação e a socialização entre os estudantes, permitindo que houvesse uma troca constante de ideias entre o par ou então entre o par e o docente. [10], reafirmam que as tecnologias de rede, podem propiciar diferentes formas de interação viabilizando o saber coletivo, pois durante uma participação em rede o indivíduo assume uma postura compartilhada, sua comunicação ganha contornos reticulares e o envolvimento com a atividade se dá na ceira da cooperação.

Ainda sobre a interação social, [12] diz que a interação social é o veículo fundamental para a transmissão dinâmica (de inter para intrapessoal) do conhecimento social, histórica e culturalmente construído. Essa interação implica um mínimo de duas pessoas intercambiando significados; implica também certo grau de reciprocidade e bidirecionalidade entre os participantes desse intercâmbio, trazendo a eles diferentes experiências e conhecimentos, tanto em termos qualitativos como quantitativos. Vygotsky considera esta interação fundamental para o desenvolvimento cognitivo e linguístico de qualquer indivíduo.

Por exemplo, uma das simulações realizadas é a do lançamento do projétil (indicada na figura 1).



Figura 1: Exemplo da experiência para estudar o lançamento do projétil

(Fonte: https://phet.colorado.edu/pt_BR/simulation/projectile-motion)

Para a coleta de dados foram usados os seguintes instrumentos: registo das observações no decurso das aulas teóricas,

práticas e laboratoriais, testes escritos, trabalhos de pesquisa, testes dos exames e pautas contendo resultados dos exames finais.

Como instrumentos de análise de dados foram usados dois métodos, qualitativo e quantitativo, constituindo, portanto, uma triangulação. O método quantitativo foi usado para obter número de estudantes inscritos, aprovados/reprovados e cálculo da percentagem, enquanto que o qualitativo foi usado por exemplo para obter informações sobre a qualidade das respostas nas questões de resposta curta que não envolvia cálculos e opinião dos estudantes sobre a qualidade das aulas.

IV. RESULTADOS

Para que se tenha uma ideia, sobre o leccionamento das aulas de mecânica na modalidade *online* em 2020, com o leccionamento na modalidade presencial em 2019, se apresentam em seguida os resultados do aproveitamento pedagógico dos estudantes em 2020 e em 2019 (Tabela 3).

Tabela 3: Aproveitamento pedagógico na disciplina de Física I (mecânica) em 2020 e 2019

Ano lectivo	Semestre	Nº de docentes	Nº de Inscritos	Nº Aprovados	Nº Reprovados
2019	1	7	335	292 (87%)	43 (13%)
2020	1	7	354	290 (82%)	64 (18%)

Um olhar sobre os resultados que a tabela 3 apresenta, pode se compreender as diferenças do aproveitamento pedagógico em mecânica (Física I), entre 2019 e 2020, a partir do gráfico 1, em barras.

Se tomar em consideração o número de inscritos em 2019 e em 2020, bem como o aproveitamento pedagógico, se torna difícil poder afirmar que o método de ensino presencial é melhor que a modalidade do ensino “online”, usado em 2020. O que se pode concluir, pelo menos tendo em conta os resultados desta pesquisa parece não haver evidências que permitam concluir que uma modalidade de ensino traz melhores resultados que outra.

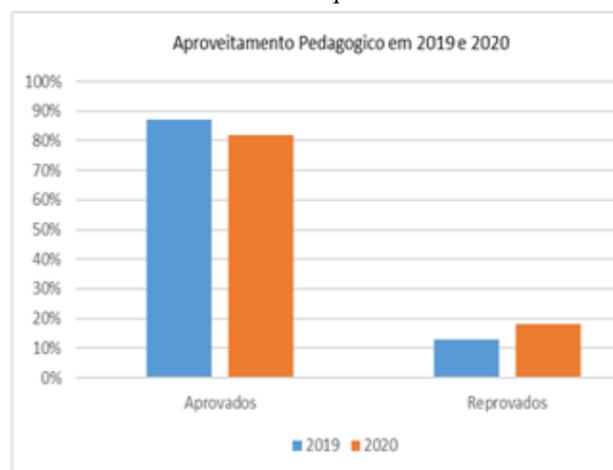


Gráfico 1: Representação do aproveitamento pedagógico em 2020 e 2019 em Física I

V. CONCLUSÕES

O relato da experiência aqui apresentada por um grupo de docentes moçambicanos lecionando a disciplina de física

I (mecânica), convida-nos a reflectir sobre a necessidade de formação continuada dos professores, de modo a alinhar os métodos de ensino e aprendizagem com o desenvolvimento da sociedade e não só para que a sua formação consiga responder aos desafios impostos pela natureza como é o caso do COVID-19. Por outro lado, o estudo mostra a dificuldade de professores usarem as tecnologias para realizar o ensino na modalidade “online”. Uma outra consideração deste estudo é o fato de não poder ter conseguido explicar se o ensino na modalidade presencial traz uma aprendizagem significativa ou não quando comparado com o ensino na modalidade “online”.

O desenvolvimento do presente estudo possibilitou uma análise do modelo de ensino “online” adotado pelo Instituto Superior no âmbito dos cinco cursos de licenciatura em engenharias.

Ficou claro que o modelo de ensino “online” é considerado actualmente como uma das alternativas para se atender às diferentes necessidades de formação superior. É nesse contexto que as TIC se têm revelado importantes na medida em que elas ampliam a possibilidade de alcance de maior número de beneficiários.

O estudo permitiu concluir que a maior parte dos estudantes não só tem as habilidades requeridas, mas também tem acesso aos dispositivos através dos quais podem interagir com outros intervenientes do processo. Igualmente permitiu aferir que apesar dos estudantes terem domínio de uso das TIC tem alguma dificuldade de usar algumas ferramentas adotadas pela instituição e como consequência gera ruídos na comunicação entre os atores envolvidos.

Por fim, o estudo recomenda a continuação da realização do processo de ensino e aprendizagem, nos casos em que não seja possível a realização das aulas presenciais, mas sem, contudo, se poder fazer a generalização dos resultados do estudo aqui relatado.

REFERÊNCIAS

- [1] Amorim, C. *Metodologias Ativas: O que são, modelos e desafios*. Acessado em 20 de Dezembro de 2020.
- [2] Boletim da República. *Publicação Oficial da República de Moçambique*. Imprensa Nacional de Moçambique, E. P. I SÉRIE — Número 171. Edição electrónica © Pandora Box, Lda. Maputo, 2020.
- [3] Ferreira, L. F. S.; Silva, V. M. C. B.; Melo, K. E. S.; Peixoto, A. C. B. Considerações sobre a formação docente para atuar online nos tempos da pandemia de covid-19. *Revista Docência do Ensino Superior*. V.10 e024761. Belo horizonte, 2020.
- [4] Figueiredo, C. M. W. F. Aplicação de processos de aprendizagem virtual em meio à COVID-19. *Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento*. Ano 05, Ed. 05, Vol. 08, pp. 107-120. Maio de 2020. ISSN: 2448-0959; acesso: <https://www.nucleodoconhecimento.com.br/educacao/aprendizagem-virtual>. 2020.
- [5] Garcia, L. G. *Possibilidades de aprendizagem e mediações do ensino com o uso das tecnologias digitais: desafios contemporâneos / Organizadores: Leandro Guimarães Garcia, Tatiana Costa Martins*. – Palmas: EDUFT, 2021. 289 p.; il.; 21 x 29,7 cm. (v.1)
- [6] Guimarães, A. M.; Soares, H. C. C.; Borges, J. V. S. *Metodologia ativa como ferramenta de ensino aprendizagem no ensino fundamental I*. Uni Atenas, 2020.
- [7] Hoffmann, A. C. O. S.; Brites, R.; Zanon, S. R. B. Ações disruptivas e inovação na era da pandemia: relato de experiência sobre o usj no caminho da (re)invenção das práticas educativas. *Educação em Tempos de COVID-19*. Volume 1. Editora Bagai. Brasil.
- [8] Lima, V. S. A.; Souto, D. L. P.; Kochhann, M. E. R. Tecnologias digitais no ensino superior: um zoom. *Revista Prática Docente*. v. 2, n. 2, p. 138-157, jul/dez 2017. Instituto Federal de Mato Grosso - Campus Confresa, 2017.

- [9] Lopes, N.; Gomes, A. O “Boom” das plataformas digitais nas práticas de ensino: Uma experiência do E@D no ensino superior. *Revista Praticum*, 5(1), 106-120, 2020.
- [10] Mello, E. F. F.; Teixeira, A. C. A interação social descrita por Vygotski e a sua possível ligação com a aprendizagem colaborativa através das tecnologias de rede. *IX ANPED Sul*. Seminário de Pesquisa em Educação da Região Sul. 2012. <http://www.uces.br/etc/conferencias/index.php/angepdsul/9anpedsul/paper/viewFile/6/871>. Acesso em 21 de Maio de 2021.
- [11] MISAU. *Boletim Diário Nº 275*. Coronavírus (covid-19). Ministério da Saúde. Maputo, Moçambique, 2020.
- [12] Moreira, M. A. Negociação de significados e aprendizagem significativa. *Ensino, Saúde e Ambiente*, v.1, n.2, p 2-13, dez.2008.
- [13] PhET. *Interactive simulations*. University of Colorado Boulder. <https://phet.colorado.edu/pt/simulation/projectile-motion>. Acessado em 22 de Abril, 2020.
- [14] Yeskel, Z. «More teaching, Less teaching: Google Classroom Launches Today». *Google Blog*. [blogspot.co.nz](https://www.google.com/blogs/yeskel/). Consultado em 20 de Dezembro, 2020.
- [15] Silva, D. M.; Tavares, C. V. F.; Silva, A. M. O uso da tecnologia como meio auxiliar para o ensino da Física: uma abordagem geral sobre sua importância e possibilidades. *Encontro de Pesquisadores em Educação a Distância*. Brasil. 2018
- [16] Siqueira, F. P. L.; Santos, Z. M. M. L. A importância do uso das Tecnologias na Educação inclusiva. *VII Congresso Nacional de Educação*. Brasil. 2020
- [17] Souza, A.; Souza, F. *Uso da Plataforma Google Classroom como ferramenta de apoio ao processo de ensino e aprendizagem: Relato de aplicação no ensino médio*. Centro de Ciências Aplicadas e Educação - Universidade Federal da Paraíba – (UFPB) – Rio Tinto, PB – Brasil. 2016.
- [18] TECHTUDO. *Entenda melhor como acontecem fenômenos naturais através de simulações. PHET simulações em Física*. 2020.
- [19] Tupan, L. F. S.; Nunes, G. C. S.; Mincache, A. J.; Souza, A. O. Perspectivas de professores de Física mediante o ensino remoto durante a pandemia de COVID-19. *Research, Society and Development*, v. 10, n. 11, e27101119293, 2021.