

NOVAS TECNOLOGIAS EM CONTEXTO DE SALA DE AULA NO ENSINO SUPERIOR

EMERGING TECHNOLOGIES IN THE HIGHER EDUCATION CLASSROOM

Simone Mura¹ | Heitor Simão Mafanela Simão²

Resumo

A presente pesquisa tem como objectivo analisar o impacto da introdução do uso da tecnologia na sala de aula no ensino superior, no contexto moçambicano. Apresenta-se uma experiência desenvolvida em duas turmas do 3.º ano do curso de Licenciatura em Informática da Faculdade de Economia e Gestão da Universidade Católica de Moçambique. O modelo conceptual TPACK serviu de referência principal para o desenho das actividades realizadas na disciplina.

A disciplina decorreu segundo um modelo pedagógico inspirado em metodologias activas, a sala de aula invertida, com actividades *online* na plataforma *Moodle* e presenciais. Nesta perspectiva, foram introduzidas algumas aplicações e ferramentas *web 2.0*, nomeadamente *Kahoot*, *Padlet*, *Google sheet*, *Whatsapp* e *Youtube*. A pesquisa assumiu uma metodologia mista e se baseou no estudo de caso. Os dados de pesquisa são provenientes de um questionário *online* e da análise das actividades dos estudantes. A análise de dados foi feita através da análise de conteúdo e da estatística descritiva. Os resultados indicam que a maioria dos estudantes conseguiu utilizar as tecnologias seleccionadas, sendo as preferidas *Kahoot*, *Padlet*, *Moodle* e *Youtube*. Segundo os inquiridos, as tecnologias foram utilizadas de acordo com os objectivos da disciplina e permitiram uma aprendizagem activa, melhorando a interacção e assimilação dos conteúdos, estando alinhadas

1 Universidade Católica de Moçambique, Faculdade de Economia e Gestão, Moçambique.

 <https://orcid.org/0000-0001-6936-1021> ; smura@ucm.ac.mz.

2 Universidade Católica de Moçambique, Instituto de Educação à Distância, Moçambique.

 <https://orcid.org/0000-0002-3178-3891> ; hsmsimao@ucm.ac.mz.

aos diferentes estilos de aprendizagem. Concluiu-se que existe uma grande relevância pedagógica na utilização das tecnologias em sala de aula. Além disso, observou-se que um dos principais factores críticos que se identificam na integração da tecnologia é a baixa qualidade da conexão à internet na instituição.

Palavras-chave sala de aula invertida, tecnologia na sala de aula, ferramentas *web 2.0*

Abstract The aim of this research is to analyse the impact of introducing the use of technology in the classroom in higher education in the Mozambican context. The research was carried out in two classes of the 3rd year of the Degree in Computer Science at the Faculty of Economics and Management of the Catholic University of Mozambique. TPACK conceptual model served as the main reference for the design of activities carried out in the discipline. The course took place in a pedagogical model which uses active methodologies, the inverted classroom, with online activities on the Moodle platform and face to face. In this perspective, some web 2.0 applications and tools were introduced, such as Kahoot, Padlet, Google sheet, Whatsapp and Youtube. It is assumed a mixed methodology research based on a case study. Data was gathered through an online questionnaire and observation of student activities. The data were analysed using the content analysis and descriptive statistics. The results show that most students were able to use the selected technologies, the preferred ones being Kahoot, Padlet, Moodle and Youtube. According to respondents, the technologies used were in accordance with the objectives of the course and provided active learning, improving interaction and assimilation of contents, which is in alignment to the different learning styles. The study concluded that there is a great pedagogical relevance in the use of technologies in the classroom. Furthermore, we observe that one of the main critical factors identified in the integration of technology is the low quality of the internet connection in the institution.

Keywords flipped classroom, classroom technology, web 2.0 tools

1. Introdução

O ano 2020 será lembrado como o ano em que começou a pandemia do novo coronavírus pelo mundo, o que obrigou, em pouco meses, os governos a adoptar algumas medidas excepcionais para estancar a sua propagação, entre as quais o isolamento físico, sendo que o sector da educação foi um dos campos mais atingidos.

Em Moçambique, no dia 30 Março de 2020, foi publicado o Decreto Presidencial n.º 11/2020, de 30 de Março (Declaração do Estado de Emergência), que estabeleceu, por razões de calamidade pública, o encerramento de todos os estabelecimentos de ensino primário, médio, superior e técnico profissional.

Em cumprimento deste decreto, as Instituições de Ensino Superior (IES) moçambicanas foram obrigadas a uma rápida adaptação do Processo de Ensino e Aprendizagem (PEA) presencial para o uso de plataformas tecnológicas. A Universidade Católica de Moçambique (UCM) suspendeu as aulas presenciais nas suas instalações e orientou toda a comunidade académica a continuar as actividades lectivas do primeiro semestre somente na modalidade *online*, utilizando as plataformas digitais, em particular o AVA (Ambiente Virtual de Aprendizagem) *Moodle* (Universidade Católica de Moçambique, 2020a).

Este processo não foi indolor. Durante o *web air* que decorreu no dia 8 de Maio, com o título “Impacto da COVID-19 no Ensino Superior em Moçambique e Perspectivas de Retoma”, o Prof. Doutor Maomede Naguib Omar, da Associação das Instituições de Ensino Privado, defendeu que foram encontradas lacunas na implementação de meios tecnológicos por causa da falta de experiência (CTA, 2020).

No início de Junho do mesmo ano, o Conselho Nacional de Avaliação de Qualidade do Ensino Superior (CNAQ) enviou um inquérito a todas as IES com vista a conhecer as condições reais de ensino-aprendizagem. Os resultados mostraram que as IES privilegiaram o uso do *WhatsApp*, *Skype*, *Google Classroom* e *e-mail*, e somente um número reduzido o *Moodle* (CNAQ, 2020).

No segundo semestre de 2020, em consequência da evolução da situação epidemiológica no país, as medidas de restrição foram actualizadas e o retorno às aulas presenciais foi autorizado faseadamente a partir do mês de Agosto (Governo de Moçambique, 2020a). A UCM decidiu que, para o segundo semestre, as actividades lectivas decorressem em duas modalidades: no primeiro mês, com início no dia 1 de Outubro e término no dia

23 do mesmo mês, em modalidade *online*; a seguir, a partir do dia 26 de Outubro até 22 de Janeiro do 2021, em modalidade presencial (Universidade Católica de Moçambique, 2020b) de 25 de Agosto de 2020 (Adequação do calendário académico para retoma das aulas presenciais na UCM).

Neste contexto, este estudo tem como objectivo principal analisar o uso e a influência das TIC no PEA em uma instituição de ensino superior moçambicano. Com o estudo, acreditamos poder contribuir para a discussão sobre as potencialidades e desafios da introdução da tecnologia no campo educacional, como forma de auxiliar o PEA.

2. Fundamentação teórica

Quando se pensa no uso da tecnologia no PEA, é importante esclarecer que o objectivo não é ensinar os estudantes a usar as TIC, mas “de as pôr ao serviço do seu desenvolvimento educacional” (Amante, 2007, p. 56). Na mesma linha de pensamento, Costa (2008) salienta que o “aprender com tecnologia” caracteriza-se por actividades concretas que estimulam o estudante a usar as tecnologias.

Do ponto de vista do “aprender com tecnologia”, Jonassen (1996) conceitualiza que uma aprendizagem com as TIC introduz uma maior complexidade cognitiva, sendo que esta, por meio de actividades concretas, estimula o pensamento crítico do estudante na realização de tarefas ou solução de problemas (Costa, 2008).

Jonassen (1996) conceituou que um *design* para aprender com tecnologias apoia a aprendizagem profunda quando os alunos podem fazer conexões cognitivas por meio de ferramentas cognitivas (“*mindtools*”). Para o mesmo autor, os *mindtools* são aplicativos que, quando usados pelos estudantes para a construção do seu conhecimento, necessariamente os envolvem em um pensamento crítico sobre o conteúdo que estão estudando (Jonassen, 1996).

Além disso, Basye *et al.* (2015, cit. em Pedro, 2017) afirmam que raramente as salas de aula são projectadas de modo a que as tecnologias disponíveis possam ser utilizadas de forma rápida. Por exemplo, é frequente que na sala de aula não esteja presente um projectador ou não haja uma boa conexão à *internet* (via cabo ou *wireless*). É de salientar que, segundo Venezky e Mulkeen (2002), o equipamento e a conectividade são pré-requisitos necessários, juntamente com a formação dos docentes, e o suporte para a integração das TIC na sala de aula.

Nesse sentido, Andrade e Lagarto (2009) acrescentam que falar do conceito de “tecnologia” é dissertar sobre “um conjunto enorme de recursos, que vão desde o correio electrónico, mais tradicional, até às tecnologias dos *Learning Management Systems* (LMS) e *Learning Content Management Systems* (LCMS)” (p. 1).

2.1 Softwares educativos

Nos últimos anos verificou-se uma proliferação de diferentes ferramentas e *softwares* com alguma finalidade educativa (Mill & Veloso, 2021). Segundo Cristóvão e Nobre (2011), consideram-se *softwares* educativos todos aqueles que podem auxiliar e melhorar a qualidade do PEA, mesmo os que não foram desenvolvidos com esta finalidade: por exemplo, as redes sociais como o *Facebook*, que se mostraram ser muito úteis em estratégias pedagógicas, pois já fazem parte do dia-a-dia dos estudantes (Tesserolli & Leite, 2015). Entre as várias tecnologias disponíveis, além da plataforma *Moodle*, são *focus* deste estudo as ferramentas *Web 2.0*, particularmente os *softwares* educativos que se caracterizam por ser *online* (Vandresen, 2011). O Quadro 1. Ferramentas *Web 2.0* utilizadas na disciplina mostra as seis ferramentas *Web 2.0* que foram utilizadas na disciplina.

Quadro 1. Ferramentas *Web 2.0* utilizadas na disciplina

TECNOLOGIA	DESCRIÇÃO
Moodle	O MOODLE (“ <i>Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment</i> ”) configura-se como um dos AVA mais explorados a nível mundial por ser de acesso gratuito, ou a custos bonificados para algumas extensões; permite a customização conforme as necessidades do utilizador; agrega diversas ferramentas que propiciam a comunicação em ambiente virtual; facilita a partilha de recursos de diferentes formatos entre os intervenientes; possibilita a avaliação dos estudantes e o respectivo <i>feedback</i> . Destacam-se os fóruns de discussão, portefólios, diálogos, testes, trabalhos e <i>wikis</i> . Estas possibilidades criadas pelo <i>Moodle</i> reforçam a construção do conhecimento para além da sala de aulas, ao estimular a aprendizagem colaborativa e a proximidade entre o professor e os estudantes e entre pares, contribuindo para a formação da comunidade de aprendizagem (Carvalho, 2008; Prestes <i>et al.</i> , 2018).
Whatsapp	É, provavelmente, o <i>Instant Messenger</i> mais popular no mundo. De fácil acesso e utilização, proporciona uma comunicação em “tempo real” e a troca de informações e conteúdos entre estudantes e docentes, a partir dos próprios telemóveis (Amorim, 2020).

<i>Kahoot</i>	O <i>Kahoot</i> é uma ferramenta para questão e resposta rápida, que apresenta elementos motivacionais no estilo de jogos e, por isso, estimula os estudantes a participar, criando um ambiente lúdico e competitivo entre eles. Pode ser utilizado para implementar o modelo de aula invertida, onde o docente questiona o conteúdo anteriormente estudado (Moura, 2016).
<i>Padlet</i>	É uma ferramenta colaborativa que permite a criação de um mural ou quadro virtual dinâmico e interativo, partilhado entre os estudantes e o docente. Pode ser utilizado como <i>brainstorming online</i> , na sala de aula ou remotamente, em actividades assíncronas (Grasel da Silva & Sousa de Lima, 2018).
<i>Google sheet</i>	É uma ferramenta colaborativa que permite a criação de folhas de cálculo <i>online</i> e que pode ser partilhada entre os estudantes e o docente. Similarmente ao <i>Padlet</i> , pode ser utilizado na sala de aula ou remotamente (Mallmann & Ahlert, 2018).
<i>Youtube</i>	É uma plataforma para partilha de vídeos. Existem vários canais disponíveis com conteúdos de aulas disponibilizados pelos professores de várias disciplinas (Cruz, 2008).

2.2. Práticas pedagógicas com abordagem da aprendizagem activa

A simples utilização dos *softwares* educativos não é suficiente para promover um ensino-aprendizagem mais coerente com a cultura digital. Ela deve ser suportada pela mudança no pensamento e nas práticas pedagógicas (Dias, 2012).

Moran (2015) defende que sejam utilizadas as chamadas metodologias activas de aprendizagem, onde os *softwares* educativos, como aqueles anteriormente apresentados, podem integrar-se perfeitamente pelo “seu potencial de estímulo à participação e ao engajamento dos estudantes, de modo a despertar a curiosidade e fomentar a aprendizagem efectiva” (Mill & Veloso, 2021, p. 41).

Entre as possíveis metodologias activas, uma das mais conhecidas e utilizadas é a “Sala de aula invertida” (ou *flipped classroom*). Nesta estratégia realiza-se uma inversão dos espaços do estudo, onde os conteúdos são estudados (à distância) e discutidos na sala de aula presencial (Mill & Veloso, 2021). No Quadro 2: Tempo de aula tradicional versus sala de aula invertida, apresenta-se uma comparação entre a sala tradicional e a sala invertida de acordo com Bergmann e Sams (2016).

Quadro 2: Tempo de aula tradicional *versus* sala de aula invertida

SALA DE AULA TRADICIONAL		SALA DE AULA INVERTIDA	
Actividade	Tempo	Actividade	Tempo
Actividade de aquecimento	5 minutos	Actividade de aquecimento	5 minutos
Repasse do dever de casa da noite anterior	20 minutos	Perguntas e respostas sobre o conteúdo digital (vídeo, p.e.)	10 minutos
Prelecção de novo conteúdo	30-45 minutos	Prática orientada e independente e/ou actividade de laboratório	75 minutos
Prática orientada e independente e/ou actividade de laboratório	20-25 minutos		

Fonte: Bergmann e Sams (2016, p. 35).

Observando o Quadro 2: Tempo de aula tradicional *versus* sala de aula invertida, pode-se notar que na sala de aula invertida o contacto inicial do estudante com o conteúdo novo aconteceu no AVA e não na sala presencial, estimulando a sua autonomia e aprendizagem activa. Neste contexto, a sala de aula se torna o local para um debate mais profundo dos conteúdos e também para a realização de actividades práticas (Moran, 2015; Mill & Veloso, 2021).

Segundo Moran (2015), além de aprender o conteúdo, o estudante à distância vai executar um conjunto de actividades com dois objectivos, nomeadamente: a avaliação da compreensão do conteúdo e de problematização para estimular a pesquisa e a aplicação do conteúdo em contexto reais.

2.3. TPACK

As possíveis razões que dificultam a integração da tecnologia no PEA são muitas e diversificadas, sendo uma das principais o papel dos docentes (Costa 2008; Silva, 2015). Em resposta a este desafio, partindo das pesquisas de vários investigadores, nasce o modelo TPACK (*Technological Pedagogical Content Knowledge* ou Conhecimento Tecnológico Pedagógico de Conteúdo). O TPACK, apresentado por Mishra e Koehler em 2006, é um modelo teórico formulado para descrever o conhecimento necessário

dos docentes para utilização das tecnologias em sala de aula, nos processos de ensino e de aprendizagem (Koehler & Mishra, 2006).

Na visão dos dois autores, o modelo TPACK enfatiza a importância das intersecções entre o conhecimento tecnológico (*Technological Knowledge* ou TK), o conhecimento pedagógico (*Pedagogical Knowledge* ou PK) e o conhecimento do conteúdo (*Content Knowledge* ou CK).

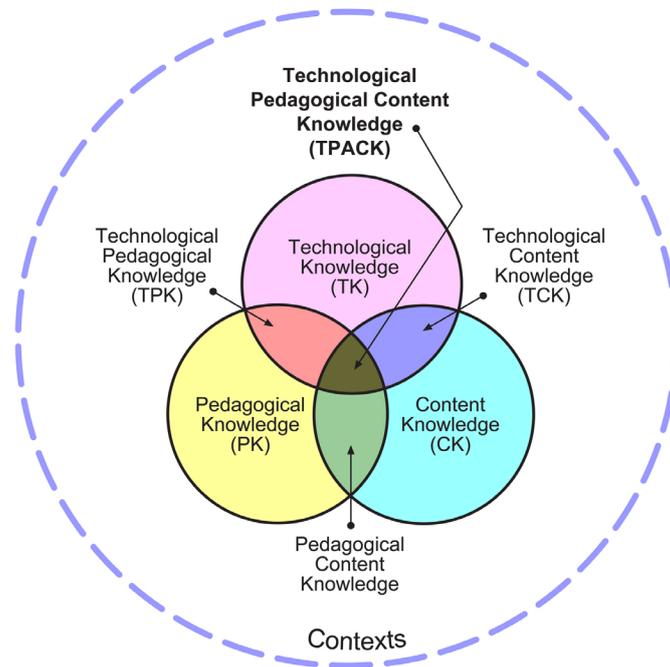
Koehler e Mishra (2006) descrevem estes três conhecimentos como:

- conhecimento do conteúdo: consiste no “conhecimento sobre o conteúdo que deve ser ensinado ou aprendido” (p. 1026);
- conhecimento pedagógico: pode ser entendido como “um conhecimento profundo sobre os processos, práticas e métodos de ensino e aprendizagem [...] abrange, entre outras coisas, objectivos, valores e objectivos educacionais gerais” (p. 1026);
- conhecimento tecnológico: envolve as habilidades digitais e as capacidades de aprender e adaptar-se às novas tecnologias.

Os dois autores consideram que a integração efectiva da tecnologia no currículo requer uma compreensão sensível da relação dinâmica entre os três componentes de aprendizagem (Koehler & Mishra, 2006).

Na visão de Koehler e Mishra (2006), da combinação destes três componentes resulta outros quatro tipos de conhecimentos e, da convergência de todos, o conhecimento tecnológico e pedagógico do conteúdo (o TPACK), como ilustrado na Figura 1.

Figura 1: Modelo TPACK.



Fonte: <http://tpack.org> (reproduzido com a permissão do autor, © 2012 by tpack.org)

Considerando as intersecções representadas na Figura 2, obtém-se:

- conhecimento pedagógico do conteúdo (PCK): refere-se à identificação das abordagens de ensino que se adequam ao conteúdo curricular específico (Koehler & Mishra, 2006; Gonçalves, 2018);
- conhecimento tecnológico do conteúdo (TCK): diz respeito à forma como o conteúdo pode ser ensinado por meio da aplicação de tecnologia (Mishra & Koehler, 2006). Nesta vertente é relevante a capacidade do docente para escolher as tecnologias mais adequadas ao conteúdo a ensinar (Gonçalves, 2018);
- conhecimento tecnológico pedagógico (TPK): inclui a capacidade de escolher a tecnologia que melhor se adapta ao PEA (Koehler & Mishra, 2006; Gonçalves, 2018). O docente deve ser autónomo e ter conhecimento suficiente para poder escolher as ferramentas adequadas para as suas aulas e evitar a sobrevalorização da tecnologia em detrimento da pedagogia (Zanin & Bichel, 2018).

3. Relato da experiência na disciplina de Práticas em IT

A disciplina de Práticas em IT decorreu no 3.º ano do Curso de Licenciatura em Tecnologia de Informação, em duas turmas: diurno (14 estudantes) e pós-laboral (7 estudantes), entre os meses de Outubro de 2020 e Janeiro de 2021. Para o desenho da disciplina, o docente teve como referências principais o modelo conceptual TPACK de Koehler & Mishra (2006) e o modelo de sala de aula invertida.

Numa primeira fase, em observância ao calendário académico da FEG 2020-2021, durante o mês de Outubro de 2020, a disciplina decorreu somente na modalidade *online*, com actividades na plataforma *Moodle*. Na segunda fase, a partir do final desse mês, voltou-se às aulas presenciais, onde se iniciou a metodologia activa da sala de aula invertida. Ali se conciliou o contacto face a face com a plataforma *Moodle* e *Whatsapp*, introduzindo as ferramentas *Web 2.0*: *Padlet*, *Kahoo* e *Google Sheet*. Apresentam-se no Quadro 3. Organização da disciplina, de forma resumida, as fases da disciplina.

Quadro 3. Organização da disciplina

FASE DA DISCIPLINA	MODALIDADE	ACTIVIDADES	AMBIENTE DE APRENDIZAGEM
Primeira Fase	100% online	<ul style="list-style-type: none">• Introdução aos conceitos de engenharia de projectos de <i>software</i>;• Participação no fórum de discussão onde os estudantes podiam apresentar dúvidas e sugestões aos colegas.	<i>Moodle</i>
		<ul style="list-style-type: none">• Partilha no <i>Moodle</i> de novos conteúdos.	<i>Moodle</i> (pré-aula)
Segunda fase	Sala de aula invertida (presencial + <i>online</i>)	<ul style="list-style-type: none">• Avaliação do conhecimento prévio dos estudantes por meio do <i>Kahoot</i>;• Simulação de casos reais em modalidade <i>brainstorming</i> com o <i>Padlet</i>.	Sala de aula presencial
		<ul style="list-style-type: none">• Reutilização dos novos conceitos aprendidos nos trabalhos de grupo.	<i>Moodle</i> (pós-aula)

Como previsto no modelo da sala de aula invertida de Bergmann e Sams (2016), a segunda fase contemplou os conteúdos em três momentos: pré-aula (*Moodle*), aula (encontro presencial) e pós-aula (*Moodle*). Nesta metodologia, o período da sala

presencial caracteriza-se por ser um momento principalmente de prática. Neste contexto, se revelaram essenciais as ferramentas 2.0, em particular o *Kahoot* e o *Padlet*.

O *Kahoot* auxiliou no processo inicial de avaliação do conhecimento prévio na aula presencial. Para além de fixar os conteúdos debatidos no *Moodle*, este momento visava promover debates sobre alguns aspectos críticos do conteúdo e lançar as actividades de grupo a ser desenvolvidas em modo colaborativo no *Padlet*. Por exemplo, para o conteúdo “Análise dos requisitos”, os estudantes encontraram na plataforma *Moodle* livros e vídeo de apresentação. A seguir, na sala de aula presencial, depois do primeiro momento de avaliação com o *Kahoot*, foi apresentado o cenário de um projecto onde os estudantes foram convidados a identificar e partilhar os requisitos no *Padlet*. Posteriormente, o docente estimulou um debate com o objectivo de classificar os requisitos identificados por tipo (funcionais ou não) e por relevância. Por fim, o *Padlet* foi guardado em formato *PDF* e publicado na plataforma *Moodle* para servir de apoio na seguinte actividade, onde os estudantes deviam escolher um cenário e replicar a actividade em grupo.

4. Desenho e metodologia

O estudo foi desenvolvido na Faculdade de Economia e Gestão (FEG) da UCM e procurou perceber como os estudantes avaliam o uso pedagógico da tecnologia na disciplina e o seu impacto sobre a aprendizagem.

A abordagem da pesquisa foi mista com enfoque interpretativo e orientado pelo método de estudo de caso descritivo, que consiste num exame detalhado de uma situação, sujeito ou acontecimento (Bogdan & Biklen, 1992, cit. em Aires, 2015) e que apresenta vantagens na pesquisa de práticas em comunidade educativa (Coimbra & Martins, 2014). A escolha da metodologia mista justifica-se pelo facto de permitir utilizar métodos e técnicas de natureza qualitativa e combiná-los com aqueles de natureza quantitativa, levando o melhor das duas abordagens e oferecendo uma compreensão mais completa do que qualquer abordagem isolada (Creswell, 2012).

Como técnica de recolha de dados, utilizou-se o inquérito por questionário. Este compreendeu uma mistura de itens, principalmente perguntas estruturadas e algumas perguntas abertas para permitir comentários. Nos itens estruturados, os sujeitos

responderam a perguntas específicas de diferentes tipos: dicotómico (Sim/Não), na escala de Likert ou com leque limitado e predeterminado de respostas.

O questionário tem cinco dimensões: a primeira tem como objectivo avaliar a infra-estrutura tecnológica disponível durante a aula e facilitar a realização das actividades. As outras quatro referem-se ao modelo conceptual TPACK. Para o desenho destas quatro dimensões serviu como referência a rubrica de avaliação de Harris *et al.* (2010), nomeadamente:

- metas do currículo e tecnologias, uso da tecnologia alinhada ao currículo;
- estratégias de ensino e tecnologias, uso da tecnologia no ensino-aprendizagem;
- selecção de tecnologia, compatibilidade com os objectivos curriculares e estratégias de ensino;
- relação entre conteúdo, pedagogia e tecnologia.

A recolha de dados decorreu no mês de Março de 2021. Depois da validação por alguns colegas da área, o questionário foi enviado aos estudantes das duas turmas. Foram obtidas 18 respostas, das quais 13 (93%) da turma do curso diurno e 5 (71%) da turma do curso pós-laboral; 16 (88,9%) são do género masculino, e 2 (11,1%) do género feminino. Os estudantes foram codificados de E1 a E18 no inquérito *online* por este ser anónimo, correspondendo E01 a Estudante 1.

5. Resultados e discussão

5.1. Infra-estrutura tecnológica

Com a primeira dimensão pretendeu-se analisar a presença dos pré-requisitos tecnológicos para adopção das TIC de Venezky e Mulkeen (2002): equipamento e conectividade.

Acerca do equipamento tecnológico disponível na sala, 94% dos estudantes indicaram o projector e 61% os computadores e a conexão à internet. Somente 16,7% mencionaram a tela interactiva, presente na sala mas não utilizada na disciplina, porque não estava disponível o *software* de gestão.

Quanto à qualidade da conexão à *internet*, 33,3% classificaram-na como muito má e 50% como má, deixando evidente a sua baixa qualidade. A análise acima apresentada é confirmada pelos seguintes comentários dos estudantes:

- E01 “O principal desafio com certeza é o acesso à internet.”
- E12 “Devemos mesmo melhorar a internet da escola, pois dificulta a nós estudantes de IT termos bom aproveitamento.”
- E13 “O desafio sempre é a internet, visto que a internet da faculdade é péssima e a internet de algumas telefonias móveis não funcionam devidamente na faculdade. Fora isso, não tive nenhuma dificuldade porque elas [as tecnologias] são bem fáceis de usar.”
- E17 “No que diz respeito aos desafios das tecnologias na sala de aula, as limitações não se encontram no seu uso, visto que são ferramentas *online*. A infra-estrutura de rede de computadores nas instituições de ensino deixa a desejar a sua melhor exploração.”

Como se verificou pelos comentários, a baixa qualidade da conexão à *internet* obrigou os estudantes a procurar outras soluções, nomeadamente: a conexão com meios pessoais (88,9%), partilhada pelo docente (27%) ou pelos colegas (11,1%). Somente 22% utilizaram, pelo menos uma vez, a conexão da faculdade durante os três meses em que foi leccionada a disciplina. A qualidade da conexão é muito relevante, pois todas as ferramentas tecnológicas utilizadas são *web 2.0* e requerem acesso à *internet*.

Em relação ao equipamento informático utilizado, todos os inqueridos (100%) responderam que utilizaram o computador pessoal durante as aulas, e 61% em combinação com *smartphone*. No fim, somente 11,1% dos estudantes utilizaram na disciplina os laboratórios de computadores.

Este último dado convida à reflexão sobre a distribuição do equipamento informático, considerando que as escolas preferem reagrupá-lo em laboratórios. Autores como Costa e Peralta (2006) e Amante (2007) indicam que, embora esta solução seja comum nas nossas escolas, a criação de laboratórios põe o computador fora das salas e pode limitar a sua utilização.

5.2. Metas do currículo e tecnologias

Nesta dimensão analisa-se como a introdução de tecnologias na sala de aula influi em toda a estrutura curricular, uma vez que “o uso da tecnologia permite interactividade entre o aprendiz e o objecto de estudo na sala de aula, e isso exige um repensar da prática pedagógica” (Zanin & Bichel, 2018, p. 2).

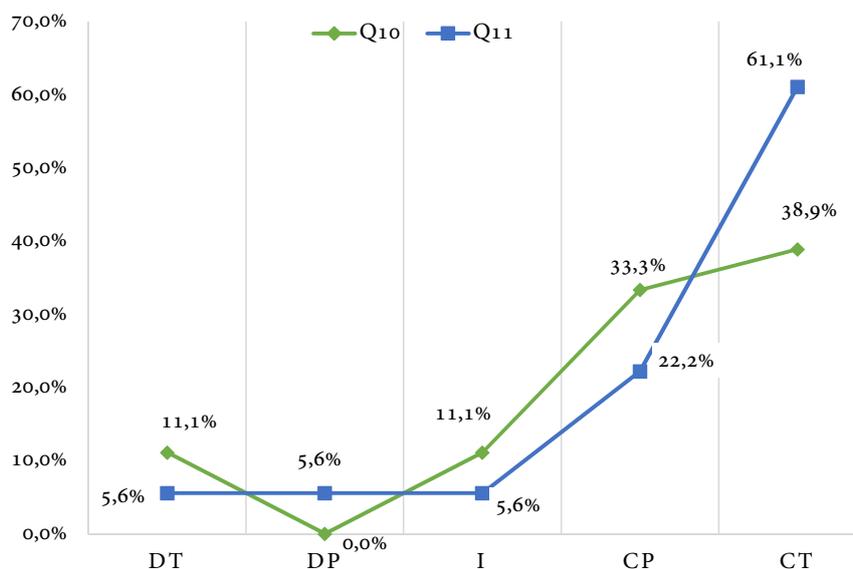
A primeira questão visou verificar se os estudantes já tinham frequentado a disciplina. Para todos os inquiridos foi a primeira vez. A questão procurava entender se as respostas seguintes podiam ser influenciadas, no caso de o estudante a ter já frequentado.

Na Tabela 1. Questões sobre as metas do currículo e relação com a tecnologia utilizada, encontram-se as questões que visavam aferir a relação entre as tecnologias e as metas do currículo.

Tabela 1. Questões sobre as metas do currículo e relação com a tecnologia utilizada

Questão	
Q10	As tecnologias utilizadas foram compatíveis com os objectivos da disciplina?
Q11	Conseguiu utilizar as tecnologias seleccionadas para a realização das actividades curriculares?

Gráfico 1: Metas do currículo e relação com a tecnologia utilizada³



3 Legenda da escala de Likert: CT = Concorda Totalmente; CP = Concorda Parcialmente; I =

Conforme os resultados do Gráfico 1: Metas do currículo e relação com a tecnologia utilizada, é possível verificar que 72,2% dos estudantes concordam (parcial ou totalmente) que as tecnologias foram compatíveis com os objectivos. Esta percentagem de concordância ascende a 83,3% quando se pergunta aos estudantes se conseguiram utilizar as tecnologias para a realização das actividades curriculares.

Na vivência de E17, verifica-se essa realidade:

“Essas tecnologias facilitaram a comunicação e o processo de ensino e aprendizagem e influenciaram o desenvolvimento do espírito de análise e crítica nas pesquisas científicas e não só, através do estudo autónomo.”

5.3. Estratégias de ensino e tecnologias

Nesta dimensão analisa-se o uso da tecnologia no PEA, em particular na perspectiva de Jonassen (1996), que defende a modalidade “aprender com”, por este *design* apoiar uma aprendizagem mais profunda onde é possível criar conexões cognitivas.

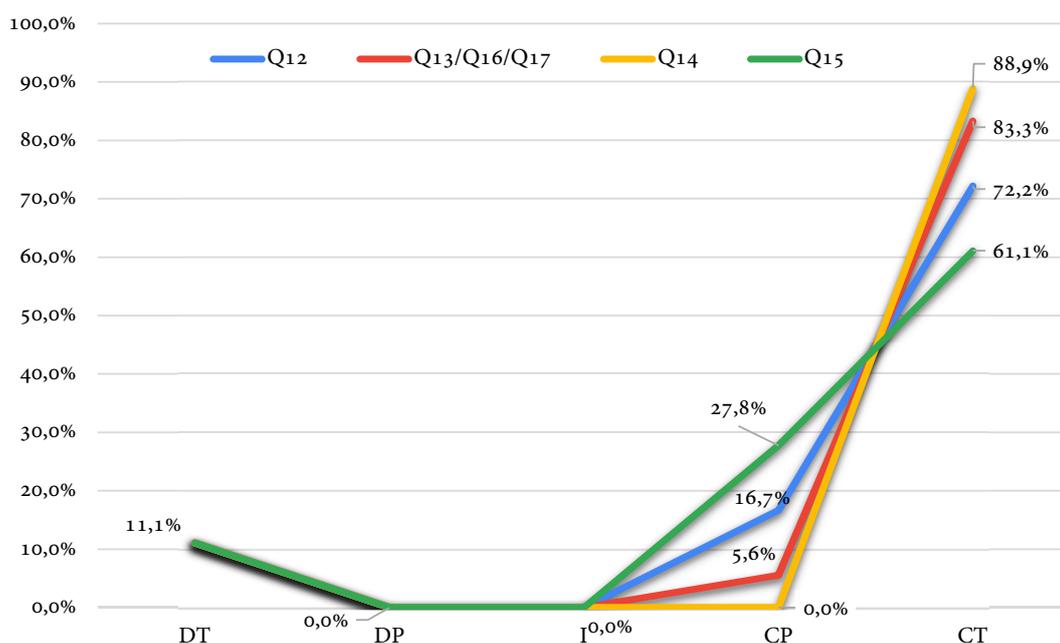
Na Tabela 2. Questões sobre as estratégias de ensino e tecnologias, são apresentadas as perguntas feitas aos estudantes; e no Gráfico 2, são ilustrados os resultados.

Tabela 2. Questões sobre as estratégias de ensino e tecnologias

Questão	
Q12	As tecnologias facilitaram a aprendizagem dos conteúdos em estudo?
Q13	O uso das tecnologias incentivou a sua participação activa durante as aulas?
Q14	O uso das tecnologias melhorou a disponibilidade do professor para o atendimento e apoio aos estudantes?
Q15	As tecnologias foram compatíveis com o seu estilo de aprendizagem?
Q16	Considera relevante o uso das tecnologias na sala de aula?
Q17	O uso das tecnologias estimulou um ambiente de aprendizagem colaborativo?

Indiferente; DP = Discorda Parcialmente; DT = Discorda Totalmente.

Gráfico 2: Estratégias de ensino e tecnologias



No Gráfico 2, destaca-se que, para todas as questões desta dimensão, a maioria dos estudantes (88,9%) confirma (parcial ou totalmente) a eficácia da aprendizagem com a tecnologia. De modo particular, 88,9% concordam totalmente que melhorou o atendimento e apoio por parte do docente (Q14).

Na perspectiva da sala de aula, 83,3% dos estudantes consideram relevante o uso da tecnologia na sala (Q16), porque incentivou a sua participação activa (Q13) e estimulou um ambiente colaborativo (Q17).

Mais uma vez, os resultados foram confirmados pelos comentários dos estudantes:

E03 “A interacção estudante e docente era mais simples e produtiva.”

E18 “A interacção entre o docente e o estudante é muito mais simples e participativa.”

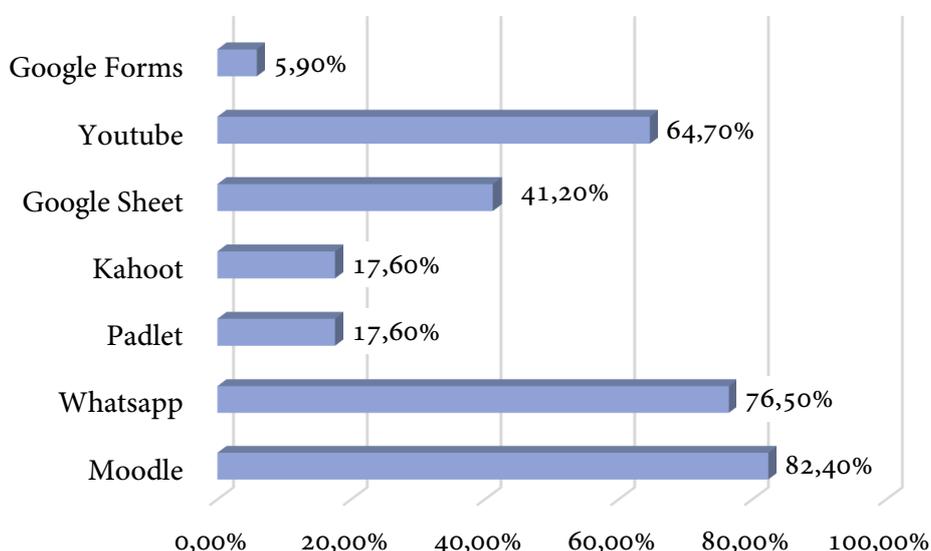
5.4. Selecção de tecnologia

Nesta dimensão, é analisada a compatibilidade da tecnologia seleccionada com os objectivos curriculares e estratégias de ensino. Foram consideradas duas vertentes: a primeira, as competências dos estudantes; e a segunda, a avaliação da relevância da tecnologia para os mesmos.

Acerca da competência digital, os inquiridos avaliam o seu nível como alto (66,7%) e médio (33,3%). Nesse sentido, Venezky e Mulkeen (2002) nominam as competências digitais dos estudantes como um dos principais factores que influenciam a implementação das TIC nas escolas.

No que diz respeito ao uso anterior das tecnologias seleccionadas, em contexto educativo, 88,9% dos estudantes confirmam que já as usaram, com destaque para *Moodle* (82,40%), *Whatsapp* (76,50%) e *Youtube* (64,70%), como mostra o Gráfico 3: Frequência de uso das tecnologias antes do início da disciplina.

Gráfico 3: Frequência de uso das tecnologias antes do início da disciplina



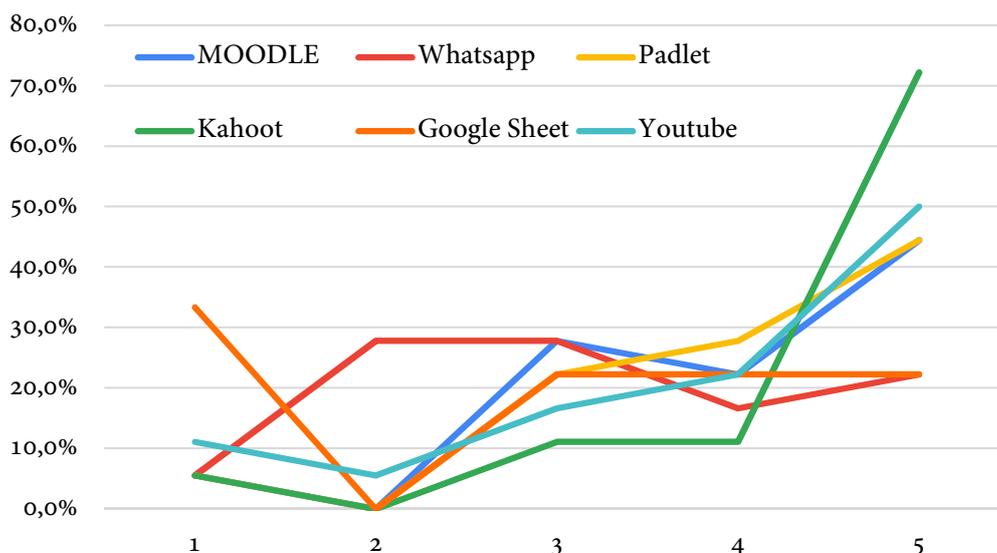
Ao ler estes resultados, não se pode esquecer que o primeiro semestre do ano académico foi totalmente *online* e que ferramentas como *Moodle* e *Whatsapp* foram recomendadas pela instituição (Universidade Católica de Moçambique, 2020a).

Outra questão importante, apresentada por Mill (2018), está ligada à facilidade na aprendizagem e utilização das tecnologias. Para 38,9% dos estudantes foi “Muito Fácil” e para 44,4% foi “Fácil”; e somente para 16,7% foi “Moderadamente Fácil”. Nenhum estudante mencionou ter tido dificuldades em usar as tecnologias seleccionadas.

A evolução acentuada no ramo tecnológico abre espaço para uma multiplicidade de ferramentas que podem ser utilizadas em sala de aula. Todavia a sua selecção não pode ser aleatória, mas sim motivada pela intenção pedagógica do seu uso, bem

como pelo contexto da instituição, do corpo docente e dos estudantes. Se, por um lado, já se mostrou a sua eficácia (Gráfico 2: Estratégias de ensino e tecnologias), por outro, é preciso verificar a relevância de cada uma (Gráfico 4: O nível de relevância das tecnologias utilizadas), avaliando sempre “as reais possibilidades e limitações de quaisquer tecnologias exploradas” (Mill & Veloso, 2021, p. 47).

Gráfico 4: O nível de relevância das tecnologias utilizadas⁴



Os resultados apresentados no Gráfico 4: O nível de relevância das tecnologias utilizadas mostram a preferência dos estudantes pelas plataformas *Kahoot* (83,3%), *Youtube* (72,2%), *Padlet* (72,2%) e *Moodle* (66,6%). Analisando os comentários, verifica-se uma maior afinidade com tecnologias audiovisuais como o *Youtube* e o *Kahoot*, por serem mais atraentes, lúdicas e de fácil acesso e uso.

E1 “Aprendi mais com o Kahoot e o YouTube por serem mais interactivos.”

E07 “O YouTube [é] muito relevante porque os tutoriais ficam sempre disponíveis para os estudantes em todo lado. [Do] Kahoot gostei muito porque fica tipo uma competição entre os colegas; então isso me deu mais moral de aprender, afinal ninguém gosta de ficar atrás.”

4 Legenda da escala de relevância de 1 a 5, onde 1 é nada relevante e 5 é muito relevante.

E12 “O Youtube é básico de sempre muito easy. O Kahoot foi a melhor forma nova, diferente e inovadora.”

O *Whatsapp* não esteve na lista das ferramentas eleitas pelo volume elevado de informação partilhada e pelos assuntos deslocados do tema em debate, dificultando a concentração. Nesta perspectiva, o estudante E13 argumenta: “No *Whatsapp* existem algumas distrações; por isso é que não é uma tecnologia tão relevante.”

O *Moodle* foi tido como uma ferramenta de pouca interactividade e menos divertida, como alega E13: “O *Moodle* não tem muita interactividade e diversão”. Este resultado contrasta com as potencialidades que esta plataforma oferece quando devidamente explorada.

Por fim, o participante E15 afirma: “As ferramentas no geral foram bastante úteis para mim na prática da cadeira e facilitavam também a interacção e a partilha de conteúdo com o docente.”

5.5. Relação conteúdo, pedagogia e tecnologia

Na última dimensão é analisada a relação entre conteúdo, pedagogia e tecnologia, de acordo com o modelo TPACK. Para o alcance dos objectivos de aprendizagem, há que buscar uma relação harmoniosa entre o conteúdo a ser abordado, o desenho metodológico e a tecnologia que servirá de veículo, para que ocorra uma aprendizagem profunda e significativa. Acerca disso, perguntou-se aos estudantes o seu nível de satisfação em relação à metodologia adoptada na disciplina, e 94,4% consideram-se “muito satisfeitos” ou “satisfeitos”.

Na perspectiva do participante E17:

“Baseado na experiência no uso das tecnologias mencionadas, torna-se evidente que o seu emprego na sala de aula e na aprendizagem em geral melhora a motivação e o engajamento dos estudantes, bem como explora as potencialidades dos mesmos de modo a melhor compreender as matérias dadas.”

6. Conclusões e recomendações

Ao se pensar em introduzir as tecnologias em sala de aula, há que acautelar a infraestrutura tecnológica de suporte. Neste sentido, os resultados do estudo evidenciam que a conexão à internet e a disponibilidade de equipamento informático pela instituição são dois factores críticos que podem comprometer o engajamento dos estudantes na realização das actividades.

Contudo, as instituições, ao adoptarem as tecnologias, não as devem sobrevalorizar, mas sim olhá-las como um meio que se torna relevante quando devidamente alinhadas aos objectivos curriculares.

A selecção da tecnologia a ser usada deve buscar promover “aprendizados mais contextuais, fluidos e amigáveis aos alunos” (Mill, 2018, p. 163). Os resultados permitem perceber que a introdução da tecnologia no contexto da sala de aula contribui para um PEA mais rico e interessante.

A metodologia utilizada na disciplina mostrou-se uma abordagem enriquecedora por ter conciliado a tecnologia e a pedagogia, tornando a sala de aula mais interactiva e colaborativa e promovendo a assimilação activa dos conhecimentos.

O estudo revelou que as ferramentas escolhidas não tiveram a mesma relevância para os estudantes. Eles mostraram-se mais interessados nas ferramentas audiovisuais como o *Youtube* e o *Kahoot*, sobretudo esta última por ser óptima para a avaliação do conhecimento prévio na aula presencial. Diferentemente, a plataforma *Moodle* foi vista como uma ferramenta de pouca interactividade. Este último dado convida à reflexão das instituições de ensino por forma a melhorar a gestão técnica e pedagógica desta plataforma e conseguir explorar na plenitude as suas potencialidades.

Também é importante evidenciar a importância do TPACK no PEA na intersecção dos conhecimentos de conteúdo, pedagógico e tecnológico, que se mostrou relevante para a aprendizagem dos estudantes.

Sugerimos que, para uma melhor integração pedagógica das tecnologias, é necessário desenhar e implementar uma abordagem metodológica eficaz.

Por fim, esperamos que os resultados apresentados neste estudo ajudem os docentes a mudar as suas crenças e a ver a tecnologia em sala de aula, não como um pesadelo ou uma dispersão da atenção do estudante, mas um recurso, um aliado, que os ajuda a melhorar as suas práticas pedagógicas.

Referências bibliográficas

- Amante, L. (2007). As TIC na Escola e no Jardim de Infância. *Sísifo: Revista de Ciências da Educação*, 3, 51-64. <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2361098&info=resumen&idioma=POR>.
- Amorim, D. C. (2020). Potencial pedagógico do aplicativo whatsapp no ensino de biologia: percepções dos professores. *Revista Docência e Cibercultura*, 4(2), 21-42. <https://doi.org/10.12957/redoc.2020.49789>.
- Andrade, A., & Lagarto, J. (2009). Sistemas de gestão de aprendizagem em elearning. *Ensino online e aprendizagem multimedia*, 1-26.
- Bergmann, J., & Sams, A. (2016). *Sala de aula invertida: uma metodologia ativa de aprendizagem* (1.ª ed.). LTC.
- Carvalho, A. A. A. (2008). Os LMS no apoio ao ensino presencial: dos conteúdos às interações. *Revista Portuguesa de Pedagogia*, 42(2), 101-122. https://doi.org/10.14195/1647-8614_42-2_6.
- CNAQ. (2020). *Resultados preliminares do inquérito sobre e-learning em Objectivo da apresentação*.
- Coimbra, M. D. N. C. T., & Martins, A. M. D. O. (2014). O estudo de caso como abordagem metodológica no ensino superior. *Nuances: Estudos sobre Educação*, 24(3), 31-46. <https://doi.org/10.14572/nuances.v24i3.2696>.
- Costa, F. A. (2008). *A utilização das TIC em contexto educativo. Representações e práticas de professores* [Tese de Doutoramento, Universidade de Lisboa, Faculdade de Psicologia e Ciências da Educação, Lisboa, Portugal]. <http://aprendercom.org/comtic/wp-content/uploads/2013/01/TeseCostaF2008TICemContextoEducativo.pdf>.
- Costa, F. A., & Peralta, M. H. (2006). Primary teachers' competence and confidence level regarding the use of ICT. *Proceedings of World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia and Telecommunications*, 46-52. <https://www.semanticscholar.org/paper/Primary-Teachers%27-Competence-and-Confidence-Level-Costa-Peralta/879c68e81aa4865c9e31dceob8621a98648d8290>.
- Creswell, J. W. (2012). *Educational Research: Planning, conducting, and evaluating quantitative and qualitative research* (4.ª ed., vol. 3, n.º 2). Pearson Education, Inc. <http://repositorio.unan.edu.ni/2986/1/5624.pdf>.
- Cristovão, H. M., & Nobre, I. M. (2011). Software educativo e objetivos de aprendizagem. Em *Informática na Educação: Um caminho de possibilidades e desafios* (pp. 127-160). Editora Ifes. <https://educimat.ifes.edu.br/images/stories/Publicações/Livros/Livro-PIE-Caminhos-de-Possibilidades-2011.pdf>.
- Cruz, S. (2008). Blogue, YouTube, Flickr e Delicious: Software Social. Em A. A. A. Carvalho (Ed.), *Manual de Ferramentas da Web 2.0 para Professores* (pp. 15-38). Ministério da Educação, DGIDC.

- CTA. (2020). *Síntese do webinar: Impacto da COVID-19 no Ensino Superior em Moçambique e Perspectivas de Retoma*. <https://covid19.cta.org.mz/wp-content/uploads/2020/07/Sintese-da-Webinar-sobre-Impoacto-da-COVID-19-no-Ensino-Superior-e-Perspectivas-de-Retona10781.pdf>.
- Dias, P. (2012). Comunidades de educação e inovação na sociedade digital. *Educação, Formação e Tecnologias*, 05(02), 4-10.
- Gonçalves, B. M. F. (2018). *Massive Open Online Courses (MOOC) no desenvolvimento profissional de professores* [Tese de Doutoramento, Universidade do Minho, Instituto de Educação, Braga, Portugal]. <http://repositorium.sdum.uminho.pt/handle/1822/54363>.
- Governo de Moçambique. (2020a). *Decreto n.º 79/2020 de 4 de Setembro (Declara a Situação de Calamidade Pública e Activa o Alerta Vermelho)*.
- Governo de Moçambique. (2020b). *Decreto Presidencial n.º 11/2020 de 30 de Março (Declaração do Estado de Emergência)*.
- Grasel da Silva, P., & Sousa de Lima, D. (2018). Padlet como ambiente virtual de aprendizagem na formação de profissionais da educação. *Renote*, 16(1), 83-92. <https://doi.org/10.22456/1679-1916.86051>.
- Harris, J., Grandgenett, N., & Hofer, M. (2010). Testing a TPACK-based technology integration assessment rubric developing and assessing TPACK. Em C. D. Maddux, D. Gibson & B. Dodge (Eds.), *Proceedings of Society for Information Technology & Teacher Education International Conference* (pp. 3833-3840). <http://www.editlib.org/p/33978>.
- Jonassen, D. H. (1996). *Computers in the Classroom: Mindtools for critical thinking*. Merrill/Prentice-Hall.
- Koehler, M. J., & Mishra, P. (2006). Technological pedagogical content knowledge: a framework for teacher knowledge. *Teachers College Record*, 108(6), 1017-1054. http://one2oneheights.pbworks.com/f/MISHRA_PUNYA.pdf.
- Mallmann, R., & Ahlert, E. M. (2018). Avaliação das ferramentas colaborativas G Suite no meio acadêmico e o papel do docente frente às novas tecnologias de aprendizagem colaborativa. Em *Curso de Docência na Educação Profissional, Universidade do Vale do Taquari*. Univates. <https://www.univates.br/bdu/bitstream/10737/2031/1/2018RafaelMallmann.pdf>.
- Mill, D. R. S. (2018). *Dicionário Crítico de Educação e Tecnologias e de Educação a Distância*. Editora Papirus.
- Mill, D., & Veloso, B. G. (2021). Práticas pedagógicas com tecnologias digitais: reflexões propositivas. Em D. Mill & G. Santiago (Eds.), *Luzes sobre as Estratégias Pedagógicas com Tecnologias Digitais: Uma visão propositiva* (pp. 21-50). SEaD-UFSCar.
- Moran, J. (2015). Mudando a educação com metodologias ativas. *Convergências Midiáticas, Educação e Cidadania: aproximações jovens, II*, 15-33. http://www2.eca.usp.br/moran/wp-content/uploads/2013/12/mudando_moran.pdf.

- Moura, A. M. (2016). Aprendizagem móvel e ferramentas digitais para inovar em sala de aula. *Jornadas Virtuais: Vivências e Práticas das Tecnologias Educativas Aprendizagem*, 75-94.
- Pedro, N. (2017). Ambientes educativos inovadores: o estudo do fator espaço nas 'salas de aula do futuro' portuguesas. *Revista Tempos e Espaços em Educação*, 10(23), 99. <https://doi.org/10.20952/revtee.v10i23.7448>.
- Prestes, L. P., Bos, A. S., Zaro, M. A., de Castro, P. R., & Boneti, R. (2018). Ava Moodle, implantação, importância e dificuldade de aplicação como extensão ao ensino tradicional na visão do professor. *Informática na Educação: Teoria e prática*, 21(3), 93-108. <https://doi.org/10.22456/1982-1654.86561>.
- Silva, A. de F. A. da. (2015). *Processo de reflexão orientada na formação de professores dos anos iniciais: Concepções e práticas sobre o ensino de ciências*. Universidade de São Paulo.
- Tesserolli, A. C. R. F., & Leite, L. S. (2015). Facebook: ferramenta facilitadora do processo de ensino-aprendizagem? Em R. I. Busarello, P. Biegging & V. R. Ulbricht (Eds.), *Sobre Educação e Tecnologia: Processos e aprendizagem* (pp. 271-289). Pimenta Cultural.
- Universidade Católica de Moçambique. (2020a). *Despacho n.º 0019/2020/UCM/GR, de 27 de Março de 2020*.
- Universidade Católica de Moçambique. (2020b). *Despacho n.º 0087/2020/UCM/GR, de 25 de Agosto de 2020 (Adequação do calendário académico para retoma das aulas presenciais na UCM)*.
- Vandresen, A. S. R. (2011). Web 2.0 e educação – usos e possibilidades. *X Congresso Nacional de Educação – EDUCERE*.
- Venezky, R., & Mulkeen, A. (2002). *ICT in Innovative Schools: Case studies of change* (pp. 1-31). Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico (OCDE). <https://www.oecd.org/site/schoolingfortomorrowknowledgebase/themes/ict/41187025.pdf>.
- Zanin, E., & Bichel, A. (2018). A importância das ferramentas tecnológicas para o processo de aprendizagem no ensino superior. *Revista de Ensino, Educação e Ciências Humanas*, 19(4), 456. <https://doi.org/10.17921/2447-8733.2018v19n4p456-464>.

Article received on 20/09/2021 and accepted on 26/11/2021.

Creative Commons Attribution License | This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (CC BY). The use, distribution or reproduction in other forums is permitted, provided the original author(s) and the copyright owner(s) are credited and that the original publication in this journal is cited, in accordance with accepted academic practice. No use, distribution or reproduction is permitted which does not comply with these terms.