

**ESTRATÉGIAS E DESAFIOS DO ENSINO DA MATEMÁTICA
DURANTE A PANDEMIA DO COVID 19 EM MOÇAMBIQUE:
EXPERIÊNCIAS DOS ESTUDANTES E PROFESSORES DE
MATEMÁTICA FORMADOS NA UNIVERSIDADE PÚNGUÈ**

**STRATEGIES AND CHALLENGES OF MATHEMATICS TEACHING
DURING THE COVID 19 PANDEMIC IN MOZAMBIQUE: EXPERIENCES OF
STUDENTS AND MATHEMATICS TEACHERS TRAINED AT PÚNGUÈ
UNIVERSITY**

**ESTRATEGIAS Y DESAFÍOS DE LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS
DURANTE LA PANDEMIA COVID 19 EN MOZAMBIQUE: EXPERIENCIAS DE
ESTUDIANTES Y PROFESORES DE MATEMÁTICAS FORMADOS EN
UNIVERSIDAD PÚNGUÈ**

Pércio António Chitata¹
Domingos Arcanjo António Nhampinga²

Resumo

O presente artigo faz uma abordagem das estratégias de ensino-aprendizagem sujeitadas aos professores ou estudantes de matemática, durante a pandemia do COVID 19. O objetivo é avaliar as estratégias adoptadas por escolas moçambicanas durante o período da vigência do Estado de Emergência e do Estado de Calamidade, os quais restringiram o contato professor-estudante em sala de aulas física. Para da obtenção de dados, recorreu-se a um formulário partilhado eletronicamente com os graduados e graduados do curso de Licenciatura em Ensino de Matemática, da Universidade Púnguè, cujos dados foram analisados quantitativa e qualitativamente e mostram que quer os professores, quer os estudantes usaram plataformas e aparelhos que permitiram ter acesso às aulas. Mas, os mecanismos usados não cobriram o vazio deixado pela não presencialidade.

Palavras-chave: Pandemia do covid-19; Ensino Superior; Estratégias de Ensino; Plataformas Digitais de Ensino; produtividade acadêmica.

Abstract

This article approaches the teaching-learning strategies subjected to mathematics teachers or students, during the COVID 19 pandemic. The objective is to evaluate the strategies adopted by Mozambican schools during the period of validity of the State of Emergency and the State of Calamity, which restricted teacher-student contact in the physical classroom. To obtain data, we used a form shared electronically with undergraduate and graduate students in the Mathematics Teaching course at Púnguè University, whose data were analyzed quantitatively and qualitatively and show that both teachers and students used platforms and devices that allowed access to classes. However, the mechanisms used did not cover the void left by the lack of presence.

Keywords: Pandemic covid-19; Higher Education; Teaching Strategies; Digital Teaching Platforms; academic productivity.

¹ Mestre em Estatística pela Universidade Pedagógica de Moçambique (UPM). Professor na Universidade Púnguè (UniPúnguè), Chimoio, Manica, Moçambique. E-mail: pachitata@yahoo.com.br.

² Doutorando em Ensino Filosofia e História das Ciências pela Universidade Federal da Bahia (UFBA), Mestre em Estatística pela Universidade Pedagógica de Moçambique (UPM). Professor na Universidade Púnguè (UniPúnguè), Tete, Moçambique. E-mail: daanhampinga@gmail.com.

Resumen

El presente artículo faz un abordaje de las estrategias de enseñanza-aprendizaje sujetos a los profesores o alumnos de matemáticas, durante la pandemia COVID 19. El objetivo es evaluar las estrategias adoptadas por las escuelas mozambiqueñas durante el periodo del Estado de Emergencia y Calamidad, que restringieron el contato profesor-alumno en el aula física. Para la obtención de los datos se utilizó un formulario compartido electrónicamente con los graduados y estudiantes de la carrera de Profesorado de Matemáticas de la Universidad Púnguè, cuyos datos fueron analizados cuantitativa y cualitativamente y muestran que tanto los profesores como los alumnos utilizaron plataformas y dispositivos que permitieron el acceso a las clases. Pero, los mecanismos utilizados no cubrieron el vacío dejado por los no presenciales.

Palabras clave: Pandemia covid-19; Educación superior; Estrategias de enseñanza; Plataformas digitales de enseñanza; productividad académica.

1 Introdução

É sabido que em finais de 2019, na Cidade de Wuhan, Província de Hubei, na China eclodiu uma doença causada por um vírus designado Coronavírus, ou simplesmente Covid-19. A doença, que viria a se espalhar rapidamente pelo mundo inteiro, foi declarada pela Organização Mundial da Saúde (OMS) uma pandemia e impôs uma nova forma de estar, obrigando governos a decretarem medidas de restrições de circulação de pessoas as quais, por sua vez, viriam a afetar a todos sectores de atividade, de forma moderada ou até forte, como e o caso da educação.

Em Moçambique, fortes tendências de eclosão da doença fizeram-se sentir nos meados do mês de Março de 2020 devido ao aumento de casos em todos países seus vizinhos, com realce para a África do Sul, país com o qual Moçambique tem o maior volume de trocas comerciais. Foi neste mês que foi detectado o primeiro caso de Covid-19 em Moçambique e que foi decretado o primeiro estado de emergência que vigorou até finais de Abril. O estado de emergência, tendo se mantido as ameaças do alastramento e atendendo a legislação moçambicana, foi por 2 vezes prorrogado (por mais 2 meses) e no final delas decretou-se o estado de calamidade.

Durante o período do estado de emergência, à semelhança de muitos serviços decretados não essenciais, mantiveram-se fechadas as escolas as quais viriam a ser reabertas, de forma condicionada (observando requisitos de biossegurança e com carga horário demasiadamente reduzida) durante a vigência do estado de calamidade.

Embora tivessem sido fisicamente encerradas as escolas durante a vigência do Estado de Emergência, para se evitar o contato físico entre estudantes entre si e com os docentes, seguindo as instruções governamentais, as aulas continuaram na modalidade online. Esta modalidade foi um teste à capacidade de preparo dos estudantes, dos docentes, das escolas e do governo em relação ao ensino com recurso às Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs).

Por se tratar de um país pobre, Moçambique ainda se depara com graves problemas de acesso às TICs pelo que, se pode questionar a forma como os estudantes terão tido acesso às aulas, como os docentes terão orientado os conteúdos e como as escolas terão controlado o processo educativo durante o período em que o contato presencial foi interdito. Outro elemento questionável, no concernente as TICs, para além do acesso, é o domínio no uso, e ainda particularmente, para ações educativas. Estas conjunturas guiam à alguns questionamentos como: Será que os estudantes possuem os meios exigidos para terem aulas na modalidade online? Será que os estudantes e os docentes estão tecnicamente preparados para trabalharem conteúdos de matemática na modalidade online? Que meios foram usados para trabalhar na modalidade online? Os meios usados, são adequados para o processo de ensino-aprendizagem? Quão os docentes e os estudantes sentem que deram aulas ou que aprenderam usando a modalidade adoptada? E, acima de tudo, que modalidade, meios e métodos de ensino se configuram melhores no contexto da pandemia?

Para avaliar as estratégias de ensino-aprendizagem da matemática adoptadas por escolas moçambicanas durante o período da pandemia do Covid-19, o presente artigo faz uma análise das experiências dos estudantes e professores de matemática em formação ou graduados na atual Universidade Púnguè (então delegações de Manica e de Tete, da Universidade Pedagógica) vividas durante o período em que as aulas tiveram que decorrer na modalidade online ou mista, tendo em conta as teorias de aprendizagem e a atual tendência do modelo de ensino.

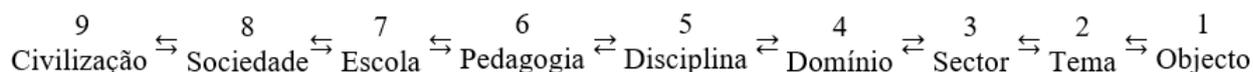
2 O sistema didático no contexto do ensino online

O Processo de Ensino e Aprendizagem (PEA) é bastante dinâmico e complexo, que demanda a definição de políticas e estratégias assertivas, concorrentes para garantia do funcionamento pleno do processo educativo. A implementação dessas políticas no meio escolar, em particular, na sala de aulas, leva-nos à procura e investigação intensa de alternativas pedagógicas-didáticas diversas que atendam de forma eficiente e produtiva os problemas inerentes a (inter)relação professor-estudante e, em particular, a construção do universo cognitivo dos estudantes. Portanto, ao adentrarmos no PEA é preciso percorrer por várias esferas de entendimento deste processo, desde os níveis de definição das políticas educacionais à sua implantação em sala de aulas, diante de três elementos fundamentais, “o professor, o estudante e o objeto didático³”, que compõe o sistema mínimo didático e constituem o coração do PEA.

³ Ao objeto didático ou simplesmente objeto, referimo-nos a “qualquer entidade, material ou imaterial, que existe, ao menos, individualmente, ou particularizando, qualquer trabalho ou produto intencional da atividade humana, entre artefatos, noções, símbolos, etc.” (CHEVALLARD, 2018). Uma ideia menos burocrática do conceito de “objeto” é apresentada por DOUADY (1986, p. 9, tradução nossa), ao se referir que um objeto didático é um “objeto cultural que tem o seu lugar num edifício maior, que é o conhecimento académico num dado momento, socialmente reconhecido”. Estas ideias, são sumarizadas por ALMOULOU (2010) ao se referir de forma mais precisa que um objeto é nada mais que um conteúdo de aprendizagem, ou seja, um conteúdo que se deseja aprender em um dado instante e em um lugar específico.

Esses níveis de compreensão do PEA, designados “níveis de co-determinação didática” (CHEVALLARD, 2009), como são ilustrados na fig. 1, são segundo escalas em que cada nível se refere a uma realidade e determina o nicho ecológico dos saberes para as organizações “disciplinares” e didáticas, descrevendo as relações recíprocas mais específicos e gerais do sistema didático (SILVA, 2017). Assim, os níveis 5, 6, 7, 8 e 9 representam os documentos oficiais e os níveis 1, 2, 3 e 4 as organizações praxeológicas⁴.

Figura 1: Níveis de co-determinação didática



Fonte: Chevallard (2018) e Silva (2017)

Estabelecemos estes níveis para mostrar que os processos educacionais, possuem um viés muito amplo, entre a constituição das políticas educativas às questões mais particulares da inter-relação professor – estudante – objeto, assujeitados às condições e restrições institucionais⁵. Assim, a educação, num conceito mais amplo, situa-se a nível geral do processo de socialização dos indivíduos, que envolve entre outros elementos, a compressão cultural e comportamental dos indivíduos e a nível mais formal, das políticas e práticas de ensino percorrendo por todo circuito dos níveis de co-determinação didática. A pedagogia, é então um pequeno confinamento do processo educacional, da qual vale-nos sinalizar que,

“trata-se de um campo de conhecimentos que investiga a natureza das finalidades da educação em uma determinada sociedade, bem como os meios apropriados para a formação dos indivíduos, tendo em vista prepara-los para as tarefas da vida social, em última instancia, ela se propõe a criar um conjunto de condições metodológicas e organizativas para viabilizar o processo educacional” (LIBÂNEO, 2013, p.23).

Trata-se, portanto, da ciência de que nos servimos para produzir e definir as diferentes formas que viabilizam o processo de inter-relação entre os elementos do sistema didático, com finalidade de permear uma melhor relação entre as pessoas que ocupam certas posições institucionais a que se sujeitam e os objetos didáticos que nela coabitam, de acordo com as condições e restrições institucionais.

A respeito do nível de pedagogia, reforça-se que se trata “da sede das condições e restrições que moldam a atividade do professor $y \in Y$ (e dos estudantes $x \in X$), sem,

⁴ As organizações praxeológicas ou simplesmente praxeologias designa de maneira genérica “an ability that has been acquired by training”, que permitir designar, sem afetações epistemológicas-culturais, sem juízos de valor a priori ou a posteriori, toda estrutura de conhecimento possível. (CHEVALLARD, 2018, p.34, tradução nossa).

⁵ De acordo com CHEVALLARD (2018), uma instituição é um dispositivo social que permite e impõe aos sujeitos que ocupam diferentes posições nela, implementarem maneiras de fazer e pensar próprias. Pode ser então, uma sala de aula, um livro didático, um estabelecimento de ensino, uma prática ou contexto sociocultural, et. Aqui, o termo instituição não é utilizado de forma burocrática.

naturalmente, determinar o que esta atividade tem a ver com a especificidade do número dos conteúdos de aprendizagem” (CHEVALLARD, 2009).

Há, no entanto, vários modelos pedagógicos experimentados ao longo dos tempos, de que vemos definidos a posição institucional do professor e do estudante face ao relacionamento com os conteúdos de aprendizagem. Alguns deles, tomam o professor como detentor absoluto de conhecimento, sendo ele emissor ativo do saber e o estudante um receptor passivo, outros tornam o professor um mero palestrante e os estudantes como simples ouvintes ou espetadores, outros ainda, tornam o professor como um mero orientador e os estudantes com uma função ativa e autônoma na produção e construção do saber. Portanto, é nesse viés que o nível de pedagogia nos leva à natureza e forma como os professores prestam sua assistência no processo de ensino e, como aos estudantes se posicionam diante da aprendizagem, com vista a manter uma boa relação com os objetos didáticos de que são sujeitos a construir seu universo cognitivo.

Hoje, muitas teorias e tendências pedagógicas tem estado voltada à uma visão que coloca o estudante no centro da atenção do processo de aprendizagem, sendo o principal protagonista no processo de construção do conhecimento e o professor um mero ajudante, com especificidade de criar condições para que o estudante ganhe sua autonomia na construção do conhecimento. Diante de possibilidades de ensino online, essas teorias e tendências pedagógicas continuam a ser muito mais importantes e exigentes, na medida em que, a inter-relação entre os elementos do sistema mínimo didático não é feita em ambiente de sala de aulas física, ou melhor, o encontro entre o professor-estudante-objeto é feito pelas tecnologias educativas digitais.

Algumas dessas teorias e tendências pedagógicas se inserem dentro das metodologias ativas que de acordo com PINTO (2017), nestas “o estudante é a principal personagem e o maior responsável pelo processo de aprendizado. Aqui, o objetivo é incentivar que a comunidade acadêmica desenvolva a capacidade de absorção de conteúdos de maneira autônoma e participativa”. Com o advento da pandemia do Covid-19, essas metodologias tem sido bastante acorridas nas instituições de ensino, cuja a tradição do encontro entre o professor-estudante-objeto era feito em espaços físicos, valendo-se do quadro preto e outros recursos tradicionais para gerenciamento das aulas.

3 A compressão do sistema didático diante do ensino com recurso as tecnologias educativas digitais

Tradicionalmente, os construtos teóricos da pedagogia são implementados em sala de aulas (física ou virtual) onde se dá as inter-relações professor-estudante-objeto de saber, uma relação praticamente inadiável em qualquer PEA, formalizado segundo um sistema mínimo didático $S(X,Y,O)$.

Um sistema didático S é então um sistema que permeia a (inter)relação entre os elementos que interatuam no PEA, entre eles, o professor (Y), o estudante (X), o objeto didático ou de saber (O) que é o que se deseja ensinar, aprender ou investigar e, os múltiplos meios e

recursos que podem ser utilizados para apoio ao ensino, aprendizagem ou investigação de O (CHEVALLARD, 2018). Assim, X, Y e O sendo elementos fundamentais do processo que perfazem o sistema mínimo didático, cumprem determinadas funções dentro de S, reguladas pelo modelo pedagógico adotado e condições e restrições institucionais relativa a O.

Nos paradigmas atuais de ensino, é desejável que Y assuma um papel mais próximo de um ajudante, procurando montar ou conceber estratégias de ensino que visem tornar X uma pessoa autônoma, que com a utilização de múltiplos meios e recursos, possa auto relacionar-se com O. Digamos que não é nada fácil, pois, maior parte da nossa formação fomos habituados a transmitir e não construir por exemplo “situações didáticas ou adidáticas” (BROUSSEAU, 2008), ou construir “percursos de estudo e pesquisa” (CHEVALLARD, 2018, 2009) que tornem X um aprendente autônomo de O.

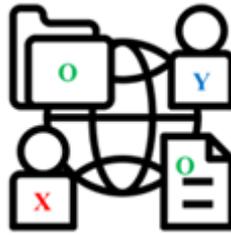
Assim, considerando o papel de X e Y no ensino e aprendizagem e O um objeto institucional, que vive nele sob suas condições e restrições, é importante no PEA analisar como é que Y mantém sua relação institucional com O, isto é, $R_I(Y, O)$, para que depois possa construir estratégias, situações, desafios didáticos que conduzam X a se relacionar com O ou a ser “um bom sujeito institucional” (CHEVALLARD, 2018), isto é, $R_I(X, O)$, sem sua dependência total. Uma boa relação institucional de Y com O, permitirá que Y proponha estratégias pedagógicas assertivas para construção de situações que possibilitem X ser um bom sujeito institucional com relação à O.

No contexto de um ensino que se prese pela utilização de recursos tecnológicos para o seu apoio, é imperioso, dentro dos vários paradigmas pedagógicos (re)analisar as funções de X e Y, diante do ensino-aprendizagem de O em I. Portanto, a questão que se deve colocar é: Como é que X sob orientação de Y, estuda ou investiga O, quando as inter-relações pessoa-instituição-objeto se dão por meio de Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA), ainda que, alguns outros recursos de aprendizagem sejam digitais?

A resposta a essa questão parece bem complexa, mas aqui, chamamos atenção que, tanto para Y prestar ajuda a X, como para X constituir seu universo cognitivo com relação à O em I, depende agora, não só de como eles se assujeitarão a I, mas também ao AVA. Então, o desafio passa necessariamente primeiro por conhecer as múltiplas funcionalidades do AVA e de outros recursos tecnológicos digitais, para que o circuito de informação entre X e Y, quando se ensina e estuda O, seja mais eficiente e, neste caso, o sistema didático se torna um pouco mais complexo, uma vez que há um elemento “novo” que deva entrar para garantia plena das inter-relações pessoa-instituição-objeto, da qual assumimos denotar por $[S(X, Y, O) \leftrightarrow M]$, em que M incorpora os Mídias e Meios (computador, smartphone, internet, vídeos aulas, ...) , que são utilizados por X sob orientação de Y para alcançar uma boa relação institucional com O.

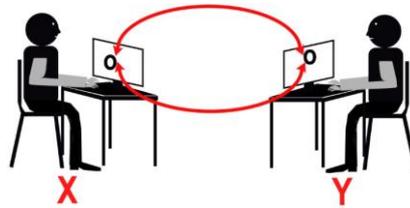
Nas fig. 2 e 3 é ilustrado o funcionamento do sistema didático em AVA e, especificamente na fig. 2, mostramos como é a conexão à rede mundial de computadores e a diversificação do modo para alcance do objeto didático (O).

Figura 2: Sistema didático ampliado $[S(X,Y,O) \leftrightarrow M]$ sob um viés de Tecnologias Educativas.



Fonte: Macada (2020)

Figura 3: Esquema de interação Professor-Estudante-Objeto em AVA.



Fonte: Junior (2020)

Neste viés, considerando que as inter-relações professor-estudante-objeto poderá se dar em ambientes sincrônicos por meio de ferramentas de transmissão de vídeo aulas e/ou assíncrônicos por meio de disponibilização de vídeos aulas gravadas, chats ou ainda fóruns interativos, se necessário, sendo associado mais alguma ferramenta tecnológica digital (softwares de programação, laboratório virtual, etc.), é importante que:

- ✓ Haja uma boa planificação pelo professor. Sim, é necessário para que não torne as aulas repetitivas e cansativas, uma vez, estando por exemplo em casa, as pessoas não estarão exclusivamente atentas a aula, devido a outros afazeres caseiros que podem influenciar sua atenção. Os professores podem planificar com antecedência seus slides, quer para uma aula sincrônica ou assíncrônica, produzir tarefas (desafios didáticos) que levem o estudante a refletir, a assujeitar-se a vários meios e recursos para dar uma resposta satisfatória às atividades. Lembramos aqui que, é importante que as atividades tenham um carácter de desafio didático, de modo que os estudantes precisem desenvolver seus raciocínios para prover respostas e não se sentirem permeados a realizar um inventário de respostas e resoluções pelos diversos mídias e meios, o que pode influenciar para uma aprendizagem improdutiva.
- ✓ O estudante, deve entre outras coisas, assumir uma postura de construção autônoma do saber, buscando uma interseção proativa no AVA. Deve ser, uma pessoa, que mergulhada no desafio didático, possa a partir de diferentes mídias e meios, construir respostas satisfatórias que lhe façam constituir seu universo cognitivo com relação à O em I, sem, no entanto, assumir total dependência do professor.

4 Uso de tecnologias digitais para o ensino em Moçambique

O ensino voltado ao uso de tecnologias educacionais é hoje bastante ocorrido pelas instituições de ensino desde os níveis de formação básica ao ensino superior. Em Moçambique, após a eclosão da pandemia do Covid-19, tornou-se uma prática a utilização de tecnologias digitais para gerenciamento do PEA, nas instituições de ensino e em cursos não antes leccionados sob um viés das tecnologias digitais de educação, uma prática que fora introduzida de forma abrupta sem antes levar em conta vários fatores que o podem comprometer, desde as condições econômicas, infraestruturas, o despreparo técnico e metodológico dos professores e estudantes, etc.

“... a mudança abrupta no sistema de ensino trouxe desafios pelo uso de novas tecnologias e dificuldade por uma formação que não engloba, exclusivamente, o ensino remoto, quanto para o estudante na falta de acesso à internet e pouca interação entre professor e estudante. O celular foi ressignificado, ganhando o espaço de campo escolar e o método escolar em tempos de pandemia considera-se a partir da relação entre o tradicional e o tecnológico” (SANTOS, 2020, p.01)

O Autor ainda mostra que foi, durante a pandemia, experimentada a modalidade de ensino online o qual algumas opiniões defendem que o mesmo pode ser combinado com o ensino presencial, formando uma nova modalidade chamada ensino híbrido e neste, parte das atividades letivas podem ser feitas presencialmente e outra via online.

Na verdade, o que hoje estamos experimentando no ensino deve ser encarrado como uma oportunidade de preparar um ambiente educacional para enfrentar situações de emergência no futuro e não como um modelo de educação (CASTRO et al., 2020).

Entretanto, o caráter abrupto pode se ter constituído num embaraço em relação a este aspecto, concordando com Castro et al, (2020) algumas questões podem ser colocadas, tais como:

- ✓ O que está a acontecer com a implementação das medidas de continuidade do ensino em casa?
- ✓ No contexto de pandemia, quem é responsável pela educação das crianças?
- ✓ Será que as medidas são implementadas tendo em conta o contexto de vida da maioria da sociedade?
- ✓ Quão preparada está a sociedade para prosseguir com a educação num contexto similar ao que estamos a vivenciar?

Moçambique é um país pobre, com mais da metade da população vivendo abaixo da linha da pobreza e que à semelhança de todos os países de economia débil possui fraquezas no que concerne à posse e uso de tecnologias de informação e comunicação (TICs), que são ferramentas indispensáveis à um possível ensino não presencial. Segundo dados do Recenseamento Geral da População de 2017 (Censo 2017), divulgados na página oficial do Instituto Nacional de Estatística (INE), apenas 4,4% da população moçambicana possui

computador e 6,6% tem acesso à internet. Em relação ao acesso à energia eléctrica, os mesmos dados indicam que apenas 22,2% usa este recurso para iluminação.

Portanto, a situação de Moçambique pode conduzir-nos ao pensamento de que, no decurso das aulas, tenha havido fraca conectividade da internet; fraco acesso aos computadores, tablets ou outros dispositivos, quer por parte dos estudantes, quer por parte dos professores, à semelhança do constado, no seu estudo, por CASTRO et al, (2020).

Entretanto, há que se debater os modelos de ensino que se possam melhor se adequar ao caso da aprendizagem matemática, associando-os às suas possibilidades de exequibilidade e sucesso. Com relação a este aspecto, trazemos como exemplo o estudo de KRISHNAN (2016).

Os estudantes preferem o ensino presencial mais do que o em ambiente virtual online; poucos estudantes apoiam o ensino online; os estudantes dizem ser difícil manter contato online com os seus professores na modalidade online e; poucos estudantes acreditam que os materiais disponibilizados em ambientes online ajudam-nos a melhorarem o desempenho em matemática (KRISHNAN, 2016).

5 Metodologia

Os participantes deste estudo foram 43 estudantes graduandos do curso de Licenciatura em Ensino de Matemática e 19 professores de matemática graduados da/na Universidade Púnguè ou antigas delegações da Universidade Pedagógica de Manica e de Tete que foram convidados a preencher um formulário electrónico partilhado segundo uma amostragem autogerada, entre Janeiro e Fevereiro de 2021. Este grupo foi escolhido por se tratar, por um lado, de pessoas que estão a ou deverão implementar a nova forma de ensinar matemática e que, ao mesmo tempo, estão a provar as metodologias de trabalho durante um período em que o contato professor-estudante é condicionado.

O formulário usado para a coleta de dados era composto por um conjunto de questões que procuraram captar as condições materiais e técnicas dos estudantes e dos professores sob as quais conduziram o processo de ensino-aprendizagem durante o período de restrições. As questões eram maioritariamente fechadas, com escalas dicotómicas ou politómicas. A primeira parte do formulário captou informações de carácter demográfico (sexo, idade, ocupação e meio de residência), a segunda buscou informações sobre posse, uso e domínio de meios tecnológicos, a terceira colheu percepções sobre métodos de ensino (instrumentos e ambientes e modalidades de ensino-aprendizagem) e a última pretendeu avaliar o nível de satisfação dos intervenientes com o PEA no período da pandemia.

A análise de dados baseou-se em procedimentos descritivos (medidas de tendência central, medidas de dispersão e intervalos de confiança) e para o efeito usou-se o pacote estatístico SPSS.

6. Apresentação e discussão dos resultados

6.1 Posse uso e domínio de meios tecnológicos

Devido à natureza de recolha da informação os resultados que abaixo se apresentam são referentes aos estudantes ou professores que conseguiram ter acesso a algum meio tecnológico e por isso não podem ser usados para aferir a proporção deste grupo que tem acesso às TICs. Entretanto, só com base nos que conseguiram responder ao nosso questionário e em relação aos meios tecnológicos (Tabela 1⁶), o telefone é o aparelho que, com maior frequência há entre os inqueridos, ganhando um novo significado, segundo SANTOS (2000) e segue-se o computador e último é o Tablet. Como consequência, o telefone foi o instrumento mais usado para se ter acesso às aulas (Tabela 2), seguido de fichas impressas que relegaram o computador para o terceiro plano e ficando o Tablet em último.

Portanto, está tendência explica-se pelo facto de apenas 4,4% da população moçambicana possuir computadores, de acordo com os dados do Censo populacional de 2017, associado a incapacidade financeira que os estudantes tem para obter este dispositivo. No entanto, maior parte destes estudantes, são portadores de smartphones, que auxiliam o trabalho dos estudantes sem o computador e é mais provável ser economicamente acessível em relação ao computador.

Tabela 1: Meios tecnológicos que mais há entre inqueridos

		É professor ou estudante?		Total
		Estudante	Professor	
Possui Telefone inteligente (Smartphone)?	Contagem	32	17	49
	% em Ocupação	97.0%	100.0%	
Possui Tablet?	Contagem	2	3	5
	% em Ocupação	6.1%	17.6%	
Possui Computador?	Contagem	13	14	27
	% em Ocupação	39.4%	82.4%	
Total	Contagem	33	17	50

Fonte: Autores (2021)

⁶ As percentagens na Tabela 1 indicam valores em relação ao total dos inquerido que possuem pelo menos 1 dos aparelhos mencionados e não em relação ao total dos inqueridos, o que elucida que uma parte considerável dos inqueridos não possui qualquer deles.

Tabela 2: Meios mais usados para aceder às aulas durante a pandemia

		É professor ou estudante?		Total
		Estudante	Professor	
Usou Telefone para ensinar ou aprender matemática durante o período em que não se podia ter aulas presenciais?	Contagem	42	18	60
	% em Ocupação	100.0%	94.7%	
Usou Tablet para ensinar ou aprender matemática durante o período em que não se podia ter aulas presenciais?	Contagem	5	3	8
	% em Ocupação	11.9%	15.8%	
Usou Computador para ensinar ou aprender matemática durante o período em que não se podia ter aulas presenciais?	Contagem	24	15	39
	% em Ocupação	57.1%	78.9%	
Usou algum outro tipo de material físico para ensinar ou aprender matemática durante o período em que não se podia ter aulas presenciais?	Contagem	28	16	44
	% em Ocupação	66.7%	84.2%	
Total	Contagem	42	19	61

Fonte: Autores (2021)

Conforme elucida a Tabela 3, a plataforma mais usada para o ensino, no período de confinamento, foi o WhatsApp, com a totalidade dos respondentes a afirmarem terem usado este aplicativo, e seguem-se o Google Classroom, o e-mail, o Moodle e, em última instância, o Youtube. Esta tendência é visível na medida em que a plataforma do WhatsApp no seio da comunidade Moçambicana é a mais utilizada para interação, pela sua facilidade de manuseio entre professores e estudantes.

Tabela 3: Plataformas mais usadas para aceder às aulas durante a pandemia

		É professor ou estudante?		Total
		Estudante	Professor	
Usou Whatsapp para ensinar ou para aprender matemática durante o período em que não se podia ter aulas presenciais?	Contagem	42	15	57
	% em Ocupação	100.0%	78.9%	
Usou E-mail para ensinar ou para aprender matemática durante o período em que não se podia ter aulas presenciais?	Contagem	37	7	44
	% em Ocupação	88.1%	36.8%	
Usou Youtube para ensinar ou para aprender matemática durante o período em que não se podia ter aulas presenciais?	Contagem	29	14	43
	% em Ocupação	69.0%	73.7%	
Usou Google Classroom para ensinar ou para aprender matemática durante o período em que não se podia ter aulas presenciais?	Contagem	41	13	54
	% em Ocupação	97.6%	68.4%	
Usou Google Meet para ensinar ou para aprender matemática durante o período em que não se podia ter aulas presenciais?	Contagem	4	12	16
	% em Ocupação	9.5%	63.2%	
Usou Skype para ensinar ou para aprender matemática durante o período em que não se podia ter aulas presenciais?	Contagem	0	4	4
	% em Ocupação	0.0%	21.1%	
Usou Moodle (próprio) para ensinar ou para aprender matemática durante o período em que não se podia ter aulas presenciais?	Contagem	33	13	46
	% em Ocupação	78.6%	68.4%	
Total	Contagem	42	19	61

Fonte: Autores (2021)

Na tabela 4, conseguimos observar que há preferência enorme entre os estudantes e professores no uso de telefone para gestão do processo de ensino e aprendizagem da matemática, pois, cerca de 55.9% dos estudantes e 78.6% de professores acreditam que é mais fácil ensinar ou aprender a matemática utilizando o celular. Digamos que, esta tendência também se deve a facilidade e familiaridade com que este dispositivo oferece aos seus usuários para o seu manuseio e posteriormente utilização para acesso as atividades de ensino aprendizagem da matemática. Não descartamos a esse ponto, o facto de que o celular é dos dispositivos mais presentes na vida do professor e do estudante, o que denota a sua maior preferência pelo dispositivo.

Tabela 4: Domínio dos meios tecnológicos usados

		É professor ou estudante?		Total
		Estudante	Professor	
É fácil ensinar ou aprender matemática usando Telefone?	Contagem	19	11	30
	% em Ocupação	55.9%	78.6%	
É fácil ensinar ou aprender matemática usando Tablet?	Contagem	17	8	25
	% em Ocupação	50.0%	57.1%	
É fácil ensinar ou aprender matemática usando Computador?	Contagem	26	12	38
	% em Ocupação	76.5%	85.7%	
Total	Contagem	34	14	48

Fonte: Autores (2021)

6.2 Avaliação dos meios e ambientes de aprendizagem usados

Estatísticas descritivas e intervalos de confiança para questões referentes ao ambiente de aprendizagem preferencial entre os entrevistados (Tabela 5), colocadas numa escala de respostas de 1 à 5 (representado o nível de discórdia ao nível de concórdia com cada das afirmações), deixam claro que o melhor ambiente é o presencial, em detrimento do virtual, à semelhança da constatação de KRISHNAN (2016). Esta constatação é reforçada pelo resultado da última afirmação da Tabela 8 que mostra que os inqueridos sentem que se aprende melhor na modalidade presencial que na online. Entretanto, os mesmos resultados da tabela 8 indicam que os inqueridos não se contrapõem a qualquer das modalidades de ensino (aceitam o online tanto quanto o presencial), mas para o caso particular da modalidade online, sentem que vídeos e textos são materiais que facilitam a aprendizagem.

Não há uma clara evidência de que as tecnologias, as condições usadas para o seu acesso e o domínio das mesmas facilitem a interacção e aprendizagem, particularmente, da matemática (Tabela 6), dado que os intervalos de confiança para a média contêm a categoria nula (3). Contudo, dados alguns dos resultados desta tabela, é possível inferir que se aceite que as

tecnologias e a internet facilitam a comunicação, constatações que são um pouco contrárias às de KRISHNAN (2016).

No concernente às plataformas adotadas para condução do ensino (*Whatsapp, e-mail, Youtube, Google Classroom, Google Meet, Skype e Moodle*), percebe-se que nenhuma delas é preferencial, quando comparada com as outras (os intervalos de confiança intersectam-se e, na sua maioria, contêm a escala neutra (3)). Entretanto, é possível dizer que Youtube e Google Classroom são plataformas com um nível de preferência acima da escala neutra. Estes dados mostram que devido à falta de preparo para encarar situações futuras, como tenta alertar CASTRO et al. (2020), experimentou-se um pouco de tudo o que se podia, recorrendo até aos meios que podem não ser os mais adequados para ambientes de aprendizagem formal, mas que devido à sua acessibilidade, aliada às condições existentes, viram-se como meios alternativos.

Tabela 5: Avaliação do ambiente de aprendizagem preferencial

Variável	Estatísticas Descritivas				Intervalo de Confiança 95%	
	N	Média	Desvio Padrão	Erro Erro	Limite inferior	Limite superior
A aprendizagem é melhor quando há contato docente-estudante no ambiente presencial	62	4.34	1.14	0.15	4.05	4.63
A aprendizagem é melhor quando há contato docente-estudante no ambiente virtual	62	2.71	1.34	0.17	2.37	3.05
A aprendizagem é melhor quando há contato entre colegas estudantes no ambiente presencial	62	4.00	1.25	0.16	3.68	4.32
A aprendizagem é melhor quando há contato entre colegas estudantes no ambiente virtual	62	2.68	1.29	0.16	2.35	3.01
As questões de aprendizagem colocadas são respondidas confortavelmente se estiver a trabalhar no ambiente presencial	62	4.08	1.16	0.15	3.79	4.38
As questões de aprendizagem colocadas são respondidas confortavelmente se estiver a trabalhar no ambiente virtual	62	2.79	1.36	0.17	2.45	3.13
Prefiro o ensino presencial que o ensino online	62	3.82	1.36	0.17	3.48	4.17

Fonte: Autores (2021)

Tabela 6: Avaliação da comunicação e domínio das tecnologias usadas

Variável	Estatísticas Descritivas				Intervalo de Confiança 95%	
	N	Média	Desvio Padrão	Erro Erro	Limite inferior	Limite superior
A internet torna fácil a comunicação online entre os docentes e estudantes	62	3.37	1.46	0.19	3.00	3.74
A internet torna fácil a comunicação online entre os estudantes	62	3.44	1.50	0.19	3.05	3.82
As tecnologias tornam fácil a comunicação entre os docentes e estudantes	62	3.31	1.47	0.19	2.93	3.68
As tecnologias tornam fácil a comunicação entre os estudantes	62	3.47	1.36	0.17	3.12	3.81
Tenho domínio do uso das tecnologias necessárias para o ensino e aprendizagem da matemática	62	3.23	1.35	0.17	2.88	3.57
Conheço ferramentas tecnológicas adequadas para o ensino e aprendizagem da matemática	62	3.10	1.34	0.17	2.76	3.44
Os professores demonstram domínio das ferramentas de ensino online	62	3.19	1.32	0.17	2.86	3.53

Fonte: Autores (2021)

Tabela 7: Avaliação das plataformas usadas

Variável	Estatísticas Descritivas				Intervalo de Confiança 95%	
	N	Média	Desvio Padrão	Erro Erro	Limite inferior	Limite superior
Whatsapp é um meio que permite uma boa aprendizagem	62	3.05	1.46	0.19	2.68	3.42
E-mail é um meio que permite uma boa aprendizagem	62	2.82	1.34	0.17	2.48	3.16
Youtube é um meio que permite uma boa aprendizagem	62	3.44	1.42	0.18	3.07	3.80
Google Classroom é um meio que permite uma boa aprendizagem	62	3.35	1.27	0.16	3.03	3.68
Google Meet é um meio que permite uma boa aprendizagem	62	3.03	1.31	0.17	2.70	3.36
Skype é um meio que permite uma boa aprendizagem	62	2.81	1.25	0.16	2.49	3.12
A plataforma de ensino online própria da minha universidade (Moodle, Cedis, etc.) é um meio que permite uma boa aprendizagem	62	3.16	1.37	0.17	2.81	3.51

Fonte: Autores (2021)

Tabela 8: Avaliação das modalidades usadas

Variável	Estatísticas Descritivas				Intervalo de Confiança 95%	
	N	Média	Desvio Padrão	Erro Erro	Limite inferior	Limite superior
Não tenho inconveniente de trabalhar só no ensino presencial	62	3.31	1.29	0.16	2.98	3.63
Não tenho inconveniente de trabalhar só no ensino online	62	3.02	1.25	0.16	2.70	3.33
Não tenho inconveniente de trabalhar num modelo misto de ensino (presencial + online)	62	3.11	1.37	0.17	2.77	3.46
Na modalidade online, aprende-se melhor quando se tem acesso à vídeo aulas	62	3.60	1.37	0.17	3.25	3.95
Na modalidade online, aprende-se melhor quando se tem acesso à textos e apontamentos	62	3.34	1.25	0.16	3.02	3.66
Na modalidade online, aprende-se melhor quando se tem contato directo com o professor	62	3.73	1.20	0.15	3.42	4.03

Fonte: Autores (2021)

Outra variável estudada é a avaliação (numa escala de 1 à 10, com 5.5 como ponto médio) do processo de ensino-aprendizagem como todo que os participantes do estudo fizeram para aferir o seu nível e se esta é influenciada por outras variáveis em análise. A hipótese segundo a qual a média da avaliação coincide com a escala neutra não foi rejeitada. Embora não se apresentem no texto, também não foram rejeitadas as hipóteses segundo as quais a avaliação feita dependa de outras variáveis estudadas, tais como: Ocupação; meio residencial; posse e uso de determinado dispositivo tecnológico; plataforma usada para ter acesso às aulas; ou preferência por determinada modalidade de ensino.

Tabela 11: Teste de hipótese para média da avaliação ($H_0: \mu = 5.5$)

Numa escala de 1 à 10, tendo em conta tudo o que vem vivenciado desde o início da pandemia da Covid, como classifica o processo de ensino-aprendizagem neste período?					
Valor de Teste = 5.5					
t	gl	Sig. (bilateral)	Diferença média	95% Intervalo de Confiança da Diferença	
				Inferior	Superior
.983	61	.329	.3226	-.333	.979

Fonte: Autores (2021)

Em relação à questão aberta, colocada para acréscimos em relação às informações que não foram recolhidas pelas perguntas fechadas, alguns comentários foram:

Estudante A

“É um grande desafio usar as plataformas para aulas online, uma vez que não tivemos a capacitação do uso dessas plataformas”.

Estudante B

“Penso eu estivemos todos submetidos a uma experiência nunca vivida antes, e dela tiras coisas boas e más, só deixar ficar algumas dessas boas (tanto professores e estudantes os tiveram de aprender a qualquer custo a dominar as TICs) as más (penso não termos condições para o ensino online pós a internet ainda não é acessível para todos, a maior parte dos estudantes não tem condições para ter um telefone inteligente) e deve ser por isso que por um lado está experiência foi amarga. Mas penso que valeu a pena termos experimentado”.

Estudante C

“No meu ponto de vista neste período de pandemia devia haver um maior contato virtual entre o docente e estudantes, visto que nalgum momento acaba se notando que há fraca colaboração dos docentes com os estudantes. O que dificulta sobremaneira o processo de ensino e aprendizagem”.

Estudante D

Houve muita dificuldade da plataforma

Estudante E

“É necessária a seriedade e comprometimento por parte dos integrantes do processo de ensino e aprendizagem de modo a que passamos juntos ultrapassar essa barreira muito grande, a organização também é um dos componentes muito importante. É possível estudamos online desde que sejamos sérios e organizados”.

Estudante F

“Por mim a plataforma que é mais melhor é Google Classroom”.

Estudante G

“Na minha humilde opinião, o ensino-aprendizagem da matemática durante a pandemia devia continuar com os dois moldes que a universidade tinha adotado, a saber: modelo semipresencial, de forma intercalada e observando com rigor as medidas de prevenção. Isso significa que o ensino presencial da matemática é indispensável, só assim é que podemos esperar o ensino com qualidade”.

Estudante H

“Apenas quero que melhorem a plataforma online da universidade porque não está a nos ajudar, estamos a ter muitas dificuldades de usá-la”.

Com algumas respostas à questão aberta consegue-se perceber que existe um reconhecimento de que alguma tinha que ser feita para continuar com o PEA embora não estivéssemos preparados para o efeito. Por consequência disso, como comenta o Estudante H, não houve tempo para preparar a plataforma da em uso na Universidade para responder à abrupta elevada demanda, nem espaço para preparar os intervenientes no seu uso (Estudante A).

7 Considerações finais

Este artigo teve como objetivo “avaliar as estratégias de ensino-aprendizagem da matemática adotadas por escolas moçambicanas durante o período da pandemia da Covid-19” e fê-lo a partir de dados recolhidos de um grupo de estudantes e professores graduados na Universidade Púnguè, do curso de Ensino de Matemática, sobre suas experiências adquiridas durante o percurso das aulas, na modalidade online ou à distância, na vigência dos estados de emergência e de calamidade, em Moçambique, os quais restringiram direitos de circulação e contato físico entre as pessoas.

Tradicionalmente, Moçambique nunca, antes da eclosão da pandemia do Covid-19, praticava o ensino online para os regimes de ensino presencial, restringindo o encontro entre os elementos do sistema didático a um ambiente de sala de aulas físico, em que o quadro preto e outros materiais tradicionais eram os mais utilizados para ilustração e gestão das atividades de ensino e aprendizagem. Hoje, universidades, institutos, escolas e outros centros de ensino e aprendizagem, devido a pandemia, viram-se a readaptar seu sistema didático, ocorrendo na sua maioria ao modelo de ensino híbrido, no qual, os estudantes estariam nas instituições de ensino para receber determinadas orientações, aproveitando tirar dúvidas de suas inquietações, fazendo-se um paralelo com os encontros online síncronos e assíncronos, para qual se discutem as abordagens em redor dos objetos didáticos disciplinares.

A Universidade Púnguè, adota a plataforma Moodle como o AVA, que a designa por CEDIS (Centro de Ensino à Distância), como o ambiente pelo qual se daria a interação entre os elementos do sistema didático (X,Y,O). Porém, como a sua utilização no regime presencial ainda não era familiar, muitas outras plataformas foram autorizadas a sua utilização para gestão das aulas no modelo híbrido.

É deste modo que foi realizada esta pesquisa, cujos resultados obtidos, como era de esperar, mostram que os professores tem mais acesso às tecnologias do que os estudantes, embora o acesso aos computadores, nos dois grupos seja muito baixo. O smartphone é o meio tecnológico que se mais possui e mais foi usado para se ter acesso às aulas.

Em relação às plataformas digitais avaliadas (WhatsApp, e-mail, Youtube, Google Classroom, Google Meet, Skype e Moodle), todas, segundo os nossos inqueridos foram usadas, com destaque para WhatsApp, e-mail, Youtube, Google Classroom e Moodle. Entretanto é WhatsApp a plataforma que mais foi usada.

Apesar do telefone e o WhatsApp serem as ferramentas mais existentes e usadas, é o computador com que os inqueridos se sentem mais à vontade a ter ou a dar aulas através dele e Google Classroom e Youtube são as plataformas com que os inqueridos se sentiram mais a aprender, apesar de, particularmente o Youtube não ser uma plataforma que era usada com conteúdos próprios produzidos na universidade.

Os resultados mostram também que os estudantes, assim como os professores reconhecem que as tecnologias facilitam a aprendizagem, mas por falta de preparação para lidar com elas de forma eficaz, ainda preferem o ensino presencial.

Quanto ao material que capitaliza do seu PEA, são vídeo aulas, conjugadas com textos de apoio, mas acima de tudo com o contato direto estudante-professor.

Finalmente, a questão do acesso às plataformas esteve também condicionada ao domínio do uso delas e à disponibilidade da internet.

Estes resultados mostram a necessidade de um reforço do investimento das instituições em recursos tecnológicos e acima de tudo da capacitação dos intervenientes no manuseio correto para que ao invés de elementos complicadores, se torne, de facto, facilitadores do PEA para que o objecto didático seja assimilado.

8 Referências

ALMOULOU, Saddo Ag. *Fundamentos da Didática da Matemática*. Curitiba: Ed. UFPR, 2010.

BROUSSEAU, G. *Introdução ao estudo da teoria das situações didáticas: Conteúdos e métodos de ensino*. Editora Ática, São Paulo, 2008.

CASTRO, Walter.; PINO-FAN, Luis.; LUGO-ARMENTA, Jesus.; TORO, Jorge.; RETAMAL, Silvia. A Mathematics Education Research Agenda in Latin America Motivated by Coronavirus Pandemic. *EURASIA J Math Sci Tech Ed*, Vol. 16, nº 12, 2020.

CHEVALLARD, Yves. A Teoria Antropológica do Didático face ao Professor de Matemática. In: ALMOULOU, Saddo Ag (org.); FARIAS, Luiz Marcio Santos (org.); HENRIQUE, Afonso (org.). *Teoria Antropológica do Didático: Princípios e fundamentos*. Curitiba: CRV, 2018. P. 31 - 50

CHEVALLARD, Yves. *Remarques sur la notion d'infrastructure didactique et sur le rôle des PER*. Lyon, 2009. Disponível em: http://yves.chevallard.free.fr/spip/spip/article.php3?id_article=155

DOUADY, Régine. Jeux de cadres et dialectique outil-objet. *Recherches En Didactique Des Mathématiques*. França, Vol. 7, nº 2, p. 5–31. 1986. Disponível em: <https://revue-rdm.com/1986/jeux-de-cadres-et-dialectique/>

KRISHNAN, Saras. Students' Perceptions Of Learning Mode. *Malaysian Online Journal of Educational Sciences*, v4, n2, p. 32-41, 2016.

LIBÂNIO, José Carlos. *Didática*. 2ª Ed. São Paulo: Cortez, 2013.

SANTOS, Gislaine Rayana Freitas. Ensino de matemática: concepções sobre o conhecimento matemático e a ressignificação do método de ensino em tempos de pandemia. *Revista*



Culturas & Fronteiras, Grupo de Estudos Interdisciplinares das Fronteiras Amazônicas - GEIFA /UNIR, p. 40 – 57, 2020.

SILVA, Rita Cineia Meneses. M. *A integração de construtos didáticos à prática docente: a malamática para operar com a aritmética básica*. Dissertação (Mestrado em Filosofia e História da Ciência), Universidade Federal da Bahia e Universidade Estadual de Feira de Santana. Salvador. 2017.

