

AS TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO (TIC) NO ENSINO DA MATEMÁTICA EM MOÇAMBIQUE: DA AQUISIÇÃO À UTILIZAÇÃO DOS RECURSOS TECNOLÓGICOS

LAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN (TIC) EN LA ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA EN MOÇAMBIQUE: DE LA ADQUISICIÓN A LA UTILIZACIÓN DE LOS RECURSOS TECNOLÓGICOS.

Paulo Diniz

<https://orcid.org/0000-0001-9573-7897>

padibene2@yahoo.com.br

Universidade Licungo, Beira, Moçambique

Cita este capítulo:

Diniz, P. (2020). As Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) no Ensino da Matemática em Moçambique: da aquisição à utilização dos recursos tecnológicos. En: Villota Enríquez, J. A. y González Valencia, H. *Tecnología, Sociedad y Educación: perspectivas interdisciplinarias en torno a las TIC desde el campo social y educativo* (pp. 167-185). Cali, Colombia: Editorial Universidad Santiago de Cali.

As Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) no Ensino da Matemática em Moçambique: da aquisição à utilização dos recursos tecnológicos

Paulo Diniz

Resumo

O avanço tecnológico está evidente em várias áreas do conhecimento. A área da Educação em geral e a de Ensino da Matemática em particular, também se tem beneficiado desse desenvolvimento tecnológico. Com este documento, pretendemos discutir o status do processo de aquisição de recursos tecnológicos ao serviço do setor da Educação (Matemática) e a forma como esses recursos têm sido integrados e utilizados no Ensino da Matemática. Partimos de uma inquietação que dá conta de que a qualidade de Ensino da Matemática está atualmente enfraquecendo, embora as Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) estejam em franco desenvolvimento. Através de entrevistas e revisão de literatura sobre o assunto em causa neste trabalho, concluímos que ainda há muito que se fazer para que o contributo das TIC seja efetivo no processo de ensino da Matemática em Moçambique. Ou seja, há indícios de que, embora o poder aquisitivo de recursos tecnológicos esteja aumentando, a utilização desses recursos ainda precisa ser mais educativa.

Palavras-chave

Tecnologias da Informação e Comunicação. Ensino da Matemática. Utilização Educativa.

Abstract

Technological advances are evident in several areas of knowledge. The area of education in general and that related to mathematics teaching in particular has also benefited from this technological development. With this document, we intend to discuss the status of the process of acquiring technological resources in the educational context and the way these resources have been integrated and used in the teaching of mathematics. We start from a concern that realizes that the quality of mathematics teaching is currently weakening, even though ICT is developing fast. Through interview and literature review, we conclude that there is still much

to be done for the contribution of ICT to be effective in the process of mathematics teaching in Mozambique.

Keywords

Information and communication technologies. Mathematics teaching. Educative use.

Introdução

Uma das áreas de que depende o desenvolvimento sócio-económico dos diversos povos é a área da educação. Aliás, para se alcançar o crescimento, a maturidade e o desenvolvimento como seres humanos inseridos num mundo globalizado e cada vez mais exigente, é necessário um processo permanente de ensino e de aprendizagem. Aqui, ao refererirmo-nos do ensino e da aprendizagem, perspectivamos um processo educacional (intencional) em que existe alguém que ensina (professor) e outro que aprende (aluno/aprendente), sendo que o objetivo de quem ensina é viabilizar a aprendizagem. Ao mesmo passo, entendemos que a aprendizagem é constituinte da prática e vinculada à participação que, conforme Lave e Wenger (1991: p. 31), se trata de “um aspecto integral e inseparável da prática social”. Isso quer dizer que a aprendizagem e a prática social não se podem dissociar: Desse modo, acreditamos que a aprendizagem nos faz tornar pessoas diferentes, com respeito às possibilidades e limites que a prática nos proporciona.

Tendo como referência o contexto escolar, essa aprendizagem deve envolver o desenvolvimento do saber-fazer para o ensino, o envolvimento com o conteúdo, com a aprendizagem dos alunos, tornando-os capazes de resolver problemas do seu cotidiano. Ou seja, a escola desempenha um papel crucial, tendo em conta que uma das suas funções é viabilizar o processo de aprendizagem, capacitando as pessoas para lidarem da melhor forma com o mundo e para participarem ativamente na edificação de uma sociedade cada vez mais desenvolvida.

Nesse contexto escolar, professores e alunos podem constituir uma comunidade a qual desencadeia processos de comunicação e de informação, visando a produção do conhecimento. Nessa construção do conhecimento, diversas ferramentas pedagógicas podem ser utilizadas para instigar o aprender a conhecer, aprendendo a fazer e refletindo sobre esse fazer.

No que tange a disciplina da Matemática, o seu ensino tem observado alguma evolução em termos das estratégias/técnicas utilizadas em sala de aula, daí que o discurso sobre a utilização educativa das tecnologias de informação e de comunicação (TIC) também afeta o processo de ensino e de aprendizagem dessa disciplina.

A internet, os *softwares* e jogos matemáticos, entre outros recursos tecnológicos, quando utilizados de forma educativa, podem favorecer o processo de ensino da Matemática e, por conseguinte, trazer para a Educação Matemática alternativas ainda desconhecidas para o ensino. Neste contexto, podemos afirmar que as TIC, pelas suas diversas configurações e formas de utilização, têm constituído um dos principais agentes de transformação da sociedade de aprendizagens matemáticas, instigando modificações nos meios de produção do conhecimento relativo a essa área do saber.

Com este trabalho, propomos uma reflexão sobre a forma como os indivíduos e as instituições estão lidando com o advento das TIC em prol da melhoria da qualidade de ensino em geral e do ensino da Matemática em Moçambique. Partimos de uma preocupação que assenta no fato de que enquanto há evidências claras baseadas na literatura/pesquisa e em situações concretas do cotidiano apontando para a franca evolução tecnológica no mundo, no contexto da educação em Moçambique a qualidade de ensino da Matemática está em declínio.

A qualidade de ensino é um tema discutido universalmente. No contexto mundial, vários países incluindo Moçambique têm-se confrontado com o problema da qualidade da formação dos seus alunos. Contudo, de uma maneira geral, nos países desenvolvidos o problema da qualidade revela-se, sobretudo em níveis mais adiantados como é o caso dos níveis secundário e superior. Em Moçambique, esse problema nota-se desde as primeiras classes, existindo alunos que terminam a 5ª classe sem dominar convenientemente a leitura, a escrita e a aritmética básica (EXAME NACIONAL da Educação para Todos: Moçambique., 2015).

Portanto, consideramos haver motivos para que as Políticas Educacionais moçambicanas, coloquem a questão da literacia científica como uma das preocupações para o Sistema de Ensino. Aliás, o Plano Estratégico (2012-2016) da Educação, em Moçambique, refere que estudos mostram que a maior parte dos alunos na 6ª classe²⁴ ainda não atingiu as competências básicas em Matemática elementar.

A reflexão que estamos propondo, pode implicar na discussão de duas entre várias outras questões: (1) como se caracteriza o poder aquisitivo dos indivíduos e das instituições educacionais em Moçambique, no que tange aos recursos tecnológicos e (2) como se descreve a forma de utilização das TIC, na ou fora da sala de aula, por professores e alunos moçambicanos? Será em torno destas questões que iremos orientar a nossa discussão neste trabalho.

24 Em Moçambique, os alunos ingressam na 6ª classe com pelo menos 11 anos.

Esperamos poder contribuir para alargar a discussão sobre a utilização educativa das TIC ao serviço do ensino e da aprendizagem da Matemática, ampliando o conjunto de informação disponível sobre o assunto.

As TIC no ensino da matemática

Nesta seção, abordaremos a questão da integração das TIC no ensino da Matemática, tendo em conta os diversos paradigmas em que tal inserção tem assentado ao longo dos tempos e baseámo-nos em informações fornecidas através de pesquisas. Começaremos por discutir o conceito de utilização educativa das TIC.

A utilização educativa das TIC

Nesta seção, gostaríamos de clarificar nossa ideia de utilização educativa das TIC no processo de ensino e de aprendizagem. Para isso, vamos partir das quatro dimensões que perfazem o que Francisco (2011) refere como **modernização tecnológica**: tecnologia, conteúdos, formação, e investimento e financiamento. No contexto desta pesquisa, integramos as dimensões tecnologia e investimento e financiamento, no que trataremos como recursos tecnológicos (exemplo, computadores, projectores, datashow, softwares, etc.) e poder aquisitivo dos indivíduos ou das instituições de ensino relativamente a esses recursos. O conceito de **utilização educativa** das TIC, deve ser entendido como a capacidade que os professores têm de integrar os recursos tecnológicos nas suas aulas, com o intuito de facilitar as aprendizagens dos alunos. Neste sentido, a modernização tecnológica deve implicar na modernização dos processos de formação tanto de professores como de alunos, bem como na modernização da forma como os conteúdos de formação são apresentados aos formandos. Isso implica que a dimensão investimento e financiamento seja considerada como uma condição potenciadora e viabilizadora da utilização educativa das TIC.

Para Chagas (2002), para uma integração educativa (proveitosa, generalizada e sustentada) das TIC, não basta que os indivíduos e as instituições tenham condições tecnológicas básicas criadas. É necessário assegurar que os professores tenham uma formação adequada na utilização dos recursos tecnológicos. Brás e Paiva (2005) argumentam que para os professores ainda tem sido difícil enquadrar as TIC nas estratégias apreendidas na formação. Desse modo, os professores tendem a não reconhecer nas TIC o papel potenciador das estratégias que utilizam, não as encarando como resposta às necessidades e preocupações emergentes nas suas

práticas de sala de aula. Isso é sintomático de que, havendo formação em utilização das TIC, precisam ser questionados os modelos dessa formação.

Uma das possibilidades, nesse contexto, é garantir que os processos de formação levem em consideração algumas causas por detrás da tendência de utilização menos educativa das TIC. Por exemplo, as pesquisas apontam para algumas dessas causas, as quais estão diretamente relacionadas com as convicções pessoais dos professores sobre a tecnologia e ainda os desafios e os obstáculos com que as escolas se vêem confrontadas na integração das TIC (SALLESH, 2010). Essas causas podem ser enquadradas nos fatores limitativos não materiais para a integração educativa das TIC: falta de apoio técnico, falta de competências e de conhecimentos dos professores para trabalhar com as TIC, tempo insuficiente para os professores prepararem e exercerem suas atividades de docência e falta de supervisão.

A utilização educativa das TIC não depende apenas de fatores de ordem pessoal, como a motivação e a atitude mais ou menos favorável à sua utilização no processo de ensino e de aprendizagem, mas especialmente dos conhecimentos e competências que realmente possuem sobre as formas de integração e/ou exploração das TIC com os seus alunos nos contextos de sala de aula.

As TIC e sua importância no processo de ensino e de aprendizagem

O termo tecnologia aglutina as palavras traduzidas do grego — “ofício” e “estudo”). Trata-se de um conceito que envolve o conhecimento técnico e científico e as ferramentas, processos e materiais criados e/ou utilizados a partir de tal conhecimento. Nessa lógica, definimos o conceito de tecnologia educacional como o conjunto de procedimentos (técnicas) que visam facilitar os processos de ensino e de aprendizagem com recurso a meios (instrumentais e simbólicos) e suas conseqüentes transformações culturais (REIS, 2009). Vamos associar a ideia de transformações culturais à acessibilidade, aceitação, resistência, dificuldades e facilidades no acolhimento dos recursos tecnológicos pelos intervenientes no sistema educacional, o que implica em uma variabilidade na integração das TIC.

No caso do ensino da Matemática, as preocupações com a integração das tecnologias são antigas. Lembramos, por exemplo, que muitas das questões associadas a tal integração já foram objeto de discussão no primeiro estudo da *International Commission on Mathematical Instruction* (ICMI), realizado em 1985, sobre a implementação dos computadores no ensino da Matemática (CORNU;

RALSTON, 1992). Esse estudo apontava para o fato de que, embora as tecnologias tenham aumentado significativamente as possibilidades de observação e de experimentação no âmbito da Matemática, os seus benefícios eram mais evidentes ao nível do ensino superior do que nos restantes. Juntamente com esse primeiro estudo do ICMI, diversas pesquisas subsequentes, permitiram discutir a necessidade da formação dos professores na utilização educativa das TIC, tendo em conta a complexidade da sua integração no ensino da Matemática e a importância das abordagens instrumental e semiótica (MASCHIETTO; TROUCHE, 2010).

A complexidade da integração das TIC na educação em geral e, na educação matemática, particularmente, ainda tem suscitado a realização de importantes estudos tanto por pesquisadores singulares como por organizações internacionais. São exemplos de algumas dessas organizações a *International Society for Technology in Education* (ISTE, 2000) e o *National Center for Education Statistics* (NCES, 2002).

Portanto, não faltam razões para que tal esforço continue a ser feito para o bem do ensino e da aprendizagem da Matemática. Documentos da *National Council of Teachers of Mathematics* (NCTM, 2000), enfatizam essa necessidade ao referirem que a tecnologia é essencial ao ensino e aprendizagem da Matemática, pois ela influencia a Matemática que é ensinada e amplia a aprendizagem dos alunos.

O acesso à tecnologia dá a possibilidade da Matemática tornar-se um assunto laboratorial que proporciona aos alunos a oportunidade de desenvolverem conhecimentos matemáticos, decorrentes de suas próprias experiências (NCTM, 1994). A calculadora gráfica, hoje, é de utilização obrigatória no ensino secundário, em muitos países, e o uso do computador é claramente recomendado (AMADO; CARREIRA, 2008).

Além da calculadora e do computador, as TIC englobam um vasto leque de ferramentas, tais como vídeos, gravadores áudio, máquinas de filmar, telemóveis, etc. Contudo, a ferramenta que se pretende destacar nesta pesquisa é o computador, procurando explorar duas das componentes funcionais a ele associados e que podem ser úteis para o ensino da Matemática: a utilização educativa da Internet e de *softwares* matemáticos. Assim, integramos na evolução histórica das TIC os seguintes itens: a) o acesso aos recursos tecnológicos e b) a sua utilização educativa no ensino da Matemática. Neste contexto, é possível – ao falarmos das TIC no ensino – considerarmos duas facetas: a forma como professores e alunos usam o computador como pessoas individuais e não ligadas pela relação pedagógica (contexto pessoal) e o contexto educativo, incluindo o da aula, disciplinar ou não

(em que o professor e os alunos interagem directamente), e o contexto da relação pedagógica fora da sala de aula, que ocorre em várias atividades (PAIVA; PAIVA; FIOLETTI, 2002).

A Internet e os softwares matemáticos

A Internet assume-se como uma das faces mais presentes das TIC, em inúmeros contextos do nosso cotidiano. Por todo o mundo, temos à disposição um grande manancial de informações e possibilidades de interação sobre os mais variados assuntos.

No ensino da Matemática, a Internet possibilita – além da pesquisa de informações – também a formação à distância, a partilha e a troca de conhecimentos, etc. Professores e alunos podem comunicar-se por *e-mail* para apresentação de dúvidas, para o envio de trabalhos de casa, etc.

Ainda na Internet, professores, alunos e investigadores matemáticos podem encontrar um espaço para publicações e criação de comunidades virtuais, tais como as plataformas de gestão de aprendizagens e os *blogs*. Professores e alunos têm disponível na Internet muita informação de natureza científica para a aprendizagem da Matemática, problemas e desafios matemáticos, jogos educativos, *software* específico de Matemática e outros recursos que se podem aceder *on-line*, como é o caso dos *applets* (pequenos programas interativos que abordam conteúdos específicos de Matemática).

Contudo, face ao rápido crescimento da informação disponível na Internet, mais do que a capacidade de acesso, é importante que se ponha certa ênfase na habilidade de seleccioná-la e/ou adaptá-la aos nossos propósitos, a par da sua qualidade.

No que tange aos *softwares*, vamos nos restringir a um tipo específico de *software*, o qual é utilizado para fins educativos - o *software* educativo. Sem prejuízo ao entendimento, alguns materiais como é o caso das planilhas ou processadores de textos, podem também ser considerados como *softwares* educativos, ainda que não tenham sido projetados para fins educacionais. A aprendizagem no contexto da utilização educativa de *softwares* matemáticos depende das ações que caracterizam o “fazer matemática”: experimentar, interpretar, abstrair, visualizar, conjecturar induzir, generalizar, demonstrar, etc. Portanto, o aluno assume um papel participativo e ativo na produção do conhecimento, em oposição ao que seria o seu papel passivo frente a uma apresentação formal do conhecimento.

Analisar a contribuição dos *softwares* matemáticos (educativos) no processo de ensino e aprendizagem está intimamente ligado à análise dos recursos e possibilidades que tais *softwares* disponibilizam. Além disso, pode ser importante analisar a forma como professores e alunos podem lidar com estes recursos tecnológicos. Concordando com Tajra (2001), o professor só estará apto a realizar uma aula dinâmica, criativa e segura, somente no caso de conhecer/dominar os recursos disponíveis dos programas escolhidos para suas atividades de ensino. Portanto, o professor precisa estar habilitado para utilizar de forma adequada e compensadora os *softwares* disponíveis.

A utilização de *software* no ensino da Matemática tem vindo a ser fortemente recomendada nos currículos, internacionalmente (OLIVEIRA; DOMINGOS, 2008). Além da possibilidade do aluno experimentar, interpretar, abstrair, visualizar, conjecturar induzir, generalizar, demonstrar, etc., o uso do *software* matemático revela-se bastante importante, uma vez que promove a compreensão dos conceitos, dá a possibilidade de exploração de diversas representações e de realização de tarefas investigativas (investigando propriedades e relações matemáticas), propicia a realização de atividades de natureza experimental e de modelação matemática.

Professores e alunos podem utilizar *software* informático específico (por exemplo, Cabri, Matlab, Geo-Gebra, GSP, etc.) para desenhar figuras manipuláveis ou que se podem arrastar, podendo produzir várias conjecturas sobre propriedades geométricas e fazer algumas demonstrações (em ambientes da geometria dinâmica), como também podem fazer estudos de padrões em ornamentações ou pavimentações, etc. Com a folha de cálculos (Excel ou SPSS) podem fazer cálculos e/ou organizar informações (por exemplo, fazer pautas, calcular médias, etc.).

Oliveira e Domingos (2008) alertam, porém, para certos aspectos relativos à introdução e ao uso de *software* na disciplina de Matemática, que muitas vezes aparecem associados a um conjunto de mitos e dicotomias. A título de exemplo, os autores identificam alguns casos:

- a. O surgimento das novas tecnologias não pode suplantar o uso das velhas tecnologias. As sinergias entre as novas e velhas tecnologias são vantajosas no ensino e aprendizagem da Matemática.
- b. É importante que se tenha atenção à possibilidade de as novas tecnologias serem o foco de atenção dos alunos, em detrimento da aprendizagem da própria Matemática.
- c. Chama-se atenção ao fato de que, embora com a utilização de *software* matemático haja a possibilidade de se realizar certas atividades com uma

relativa rapidez, é importante ter-se em consideração o tipo de aprendizagens conseguidas com ou sem as TIC.

Portanto, as novas tecnologias devem ser usadas como um meio que auxilie na aprendizagem da Matemática, e não como um fim em si mesmo.

Procedimentos metodológicos

Neste trabalho, buscamos evidências relacionadas com a evolução das TIC em Moçambique, em particular no ensino da Matemática, tendo como foco: a evolução em termos de poder aquisitivo dos recursos tecnológicos e da sua utilização educativa no processo de ensino e de aprendizagem. A leitura da informação relativa a estes dois aspectos nos permitiu construir uma apreciação crítica e sintética do status do uso das TIC no ensino da Matemática, em Moçambique.

Para isso, foi necessário encontrar dados relativos a esses aspectos, em diversas pesquisas e em documentos oficiais do sistema educativo moçambicano. Além disso, entrevistamos $(20 + 25 + 15 + 10) = 70$ professores de Matemática, do ensino secundário, de 4 distritos da Província de Sofala, em Moçambique. Junta-se a esse grupo de professores, um total de 7 professores de Matemática da Universidade Licungo (Moçambique). As principais questões das entrevistas buscavam saber quais os recursos tecnológicos os professores possuem, se têm participado em ações de formação sobre a utilização das TIC, como essas formações repercutem em suas práticas pedagógicas, entre outras questões.

Para discutirmos as informações, estabelecemos duas categorias: a) O acesso aos recursos tecnológicos e b) a utilização das TIC no ensino da Matemática. A análise cruzada dos dados relativos a estas categorias, permitiu-nos fazer algumas ilações sobre as questões que nortearam este trabalho.

Resultados e discussão

Tal como já nos referimos, vamos discutir dados relativos a duas categorias de análise. Para isso, buscamos encontrar algumas informações que nos ajudassem a vislumbrar o panorama geral da evolução das TIC em Moçambique, desde a questão da acessibilidade aos processos de formação em utilização das TIC no processo de ensino e de aprendizagem.

O acesso aos recursos tecnológicos

Aqui, partimos de resultados de um estudo realizado por Diniz (2009), cujo objetivo foi de analisar o estágio do uso das TIC no ensino da Matemática na província de Sofala, Cidade da Beira, em Moçambique. A um grupo de 35 professores de Matemática, foi aplicado um questionário contendo várias perguntas. Um dado importante que nos interessa mencionar é que desse número de professores apenas 13 tinham computadores pessoais na altura em que foram inquiridos (ano de 2009).

Dos inquiridos, menos da metade tinha conhecimentos básicos de informática e utilizava a Internet. Apenas dois docentes afirmaram que utilizavam o computador nas suas aulas, fazendo apresentações em *Power Point* (cerca de 4 vezes por ano) e usavam aplicações informáticas, como a folha de cálculo (*Excel*, *SPSS*) e o *Software* matemático Cabri.

Os resultados do estudo de Diniz (2009) permitiram inferir que os professores de Matemática na Beira (Moçambique) demonstravam certa preocupação relativamente a integração das TIC nas suas vidas profissionais. Notou-se nesse estudo que tal interesse de integração das TIC no ensino era mais evidente na medida em que os professores trabalhavam em classes mais avançadas. Talvez isso fosse sintomático da maturidade dos professores ao longo dos níveis de ensino, o que provavelmente podia ser fruto do reconhecimento das vantagens da utilização das TIC nas aulas.

Desde esse ano de 2009, já havia indícios de melhoria da acessibilidade relativamente ao computador, tendo em conta que havia dados que indicavam que em 2006, mesmo ao nível da Universidade, poucos professores tinham computadores pessoais. A confirmar essa tendência, constatamos que, dos 70 professores de Matemática do ensino secundário, 36 possuem computadores pessoais e todos os 70 professores têm telemóveis com acesso a Internet e ao WhatsApp. Um dado interessante é que o poder aquisitivo dos professores diminui à medida em que mais se afastam da capital provincial. Todos professores concordam que, nem todas escolas, nos seus distritos, possuem salas de informática. Esse fato também tende a piorar à medida em que as escolas mais se afastam da capital provincial. Relativamente aos professores da Universidade, verificamos que todos têm computadores pessoais com acesso à Internet.

No campo empírico da pesquisa, a política do uso das TIC no ensino moçambicano data de 1997, momento em que pela primeira vez foram introduzidas salas de

informática nas escolas do país. Tal introdução foi gradual, começando pelo ensino secundário do segundo ciclo (11^a e 12^a classes); e, se estendendo, progressivamente, para o ensino secundário do primeiro ciclo (8^a, 9^a e 10^a classes). A política de utilização das tecnologias digitais no processo de ensino e aprendizagem nas escolas secundárias moçambicanas, foi sustentada a partir da iniciativa que foi denominada Projeto *SchoolNet* Moçambique, a qual começou com o nome “Internet para Escolas” (1998-2002), sendo implementado em algumas escolas secundárias do país (MINED, 2011).

Para esse projeto Internet para Escolas foram definidos certos objetivos como: A introdução de conceitos de informática e o desenvolvimento da cultura de integração das TIC nos processos de aprendizagem ao nível das escolas secundárias; estimular o envolvimento das escolas na partilha de informação e comunicação no setor da educação; viabilizar a formação de professores e alunos no uso de *e-mail* e da *Internet* com vista a criação de uma rede nacional de escolas.

Notou-se, porém, que nessa fase da introdução das TIC houve certa fragilidade na infraestrutura e uma reduzida cultura de utilização dos recursos tecnológicos, o que conduziu à fraca capacidade e habilidade de lidar com eles. Problemas de gestão das infraestruturas, utilização de equipamentos (computadores) em estado obsoleto e em ambientes com um fraco fluxo de corrente eléctrica e a falta de capacidade técnica das províncias para manter os computadores operacionais, foram apontados como limitantes que conduziram ao enfraquecimento do projecto.

Todavia, tendo em conta as ações que acabamos de referenciar, importa-nos destacar, tal como foi anteriormente, que o governo moçambicano não tem estado alheio à questão de acesso aos meios tecnológicos por parte de professores e alunos nas escolas. Tem havido preocupação crescente relativamente ao incremento do acesso à Internet nas escolas.

Por exemplo, foram introduzidas outras várias iniciativas visando ao melhoramento do acesso às TIC em Moçambique. Podemos destacar os projetos como a GovNet, projeto que está sendo implementado pelo Instituto Nacional de Tecnologias de Informação e Comunicação (INTICT). Esse projeto teve seu começo em 2003 e visa o desenvolvimento de uma rede de comunicação de dados do Estado para interligar todas as instituições públicas. É de salientar que, atualmente, todas as províncias moçambicanas estão integradas a essa rede GovNet (SIMBINE; ZAVALA; AXT, 2017).

Sob alçada do Centro de Informática da Universidade Eduardo Mondlane (CIUEM), está sendo implementada a iniciativa dos Telecentros, desde maio de 2002. Esse projeto tem como propósito garantir a planificação, compra e instalação de equipamento informático nas instituições públicas incluindo algumas escolas secundárias.

Além dos telecentros, destaca-se, igualmente, a NEPAD que desenvolveu o projeto eSchools Mz em 2007. Essa iniciativa visa desenvolver competências, no âmbito das TIC, dos jovens africanos nas escolas primárias e secundárias e melhorar a distribuição de educação através de aplicações informáticas e uso da Internet. O eSchools Mz foi implementado em seis escolas de cada um dos dezesseis países Africanos participantes. Em Moçambique, cada escola foi equipada com um laboratório de informática constituído por 20 computadores, um servidor, uma impressora e um aparelho data show.

Finalmente, vamos nos referir a outros dois projetos que buscam incrementar o acesso aos recursos tecnológicos: o projeto *One Laptop per Child*, em parceria com o Ministério da Educação, tem vindo a desenvolver uma iniciativa homónima denominada “Um computador por aluno”. Esse projeto teve seu início em 2010, visando munir todas as crianças com um computador de baixo custo, com baixo consumo energético e resistente. O outro projeto é o MoRENet que, sob alçada do Ministério de Ciência e Tecnologia, objetiva estabelecer uma rede de dados em âmbito nacional para interligar as diversas instituições de investigação, pesquisa e de ensino em Moçambique. No contexto da implementação desse projeto, diversas instituições foram munidas com o acesso à Internet, de modo a permitir a sua interligação providenciando um conjunto de recursos digitais úteis ao desenvolvimento de pesquisa e outras atividades relacionadas, tais como as bibliotecas digitais.

A informação que acabamos de apresentar, nos dá indícios de que devem estar criadas condições básicas para o acesso aos recursos tecnológicos, embora o objetivo do projeto “Um aluno, um computador”, ainda esteja longe de ser alcançado. Cabe-nos, a seguir, apresentar alguns dados sobre a forma como os recursos tecnológicos estão sendo utilizados no contexto da sala de aula.

A utilização das TIC no ensino da Matemática

Começaremos, esta seção, por apresentar dados obtidos das entrevistas com os 77 professores participantes desta pesquisa. Além da situação atual no que concerne a aquisição de recursos tecnológicos, questionamos se eles utilizam o computador para prepararem e lecionarem as aulas. Todos professores do ensino secundário afirmaram que utilizam o computador para prepararem aulas, embora o tempo de utilização varie de pouco (uma vez por semana) a regularmente (duas a quatro vezes por semana). Notamos que utilizam pouco os que não possuem computadores pessoais. Quanto aos professores da Universidade, eles utilizam todos os dias. Fica evidente, com estes dados, o indício de que, embora as tecnologias tenham aumentado significativamente as possibilidades de observação e de experimentação no âmbito da Matemática, os seus benefícios são mais notórios ao nível do ensino superior do que nos restantes. Esta constatação é extensiva aos níveis de utilização da internet e de softwares matemáticos. Todos professores de Matemática do ensino secundário afirmaram nunca terem usado algum software nas suas aulas. A pesar disso, os que estudaram na Universidade têm conhecimento da existência de alguns softwares (Geo-Gebra, SPSS, Excel).

Pesquisas realizadas por Ussufo (2010) e Coan, Viseu e Moetti (2013), em que os sujeitos pesquisados foram professores de Matemática moçambicanos que trabalhavam numa Universidade de formação de professores ou cursantes em uma Universidade, ficou evidente a falta de clareza desses professores nas suas concepções sobre as TIC e sua utilidade, o que pode contribuir para o não uso de *softwares* e/ou programas que poderiam auxiliar nas suas atividades profissionais. Essa falta de clareza, ainda se percebe a partir do que observamos com os professores de Matemática, passados mais de sete anos. No caso desta pesquisa, apenas dois professores, dos entrevistados, utilizam o Geo-Gebra e/ou SPSS para facilitarem a aprendizagem de conteúdos matemáticos em sala de aula. Os restantes demonstram incompreensão daquilo que são momentos oportunos para utilizarem essas ferramentas.

Isso nos remete à ideia de que os professores ainda carecem de ações de formação para o uso efetivo dos recursos tecnológicos. Nos casos em que há tentativa de formar os professores neste âmbito, observa-se (COAN; VISEU; MOETTI, 2013) que tal formação não atende às necessidades emergentes do contexto educativo em que eles trabalham. Isso pode estar coerente com a situação geradora de críticas sobre algumas práticas educativas de utilização dos computadores. Tais críticas vão no sentido de que, em muitos casos, os ecrãs dos computadores são utilizados para

apresentar os conteúdos sem a devida exploração educativa, sendo apenas isso que difere do ensino tradicional.

A acontecer desta forma (Ponte, 2000), a integração da tecnologia, no ensino da Matemática não estaria a beneficiar o desenvolvimento das competências curriculares e, portanto, estaríamos perante aquilo que chamamos de utilização sensacionalista dos recursos tecnológicos. Alinhado a esse pensamento, resultados de pesquisas atestam para o fato de que ainda faltam conhecimentos sobre a utilização adequada das TIC em educação. Isso pode concorrer para que as tecnologias e, enfim, as tecnologias educacionais se configurem como mercadorias no interior das escolas (BUENO, 2013). Neste sentido, chama-se a atenção para a tomada de consciência dos professores de que é possível a superação dos limites da escola e da sala de aula, com a criação de espaços coletivos de discussão, a fim de se repensar sobre a forma como a tecnologia é concebida no contexto da educação. Há toda uma necessidade de se pautar por modelos que não “robotizem” cada vez mais alunos e professores na sua relação com os recursos tecnológicos.

Por parte das escolas moçambicanas, ainda há que se empreender esforços no sentido da disseminação das ferramentas existentes para o apoio ao ensino e aprendizagem de diversos conteúdos e disciplinas, tanto para professores como para os alunos. Há necessidade da sensibilização e capacitação de professores e alunos na utilização educativa das TIC, bem como há necessidade de se deixar claros os benefícios que as ferramentas tecnológicas podem trazer no processo de ensino e de aprendizagem (FERRÃO; VICARI, 2016).

No caso da utilização educativa dos recursos tecnológicos em sala de aulas, é necessário que o professor tenha a capacidade de identificar os momentos oportunos para tal. Ou seja, em que momento o professor precisa recorrer, por exemplo, a utilização de um *software* para maximizar as suas vantagens.

Considerações finais

A construção de conhecimentos no contexto das TIC pode requerer o estudo de relações e da questão de visualização dessas relações. É inegável que as tecnologias vêm para nos proporcionar uma educação de qualidade e que existem múltiplas vantagens quando integradas ao processo de ensino e de aprendizagem. Contudo, chama-se a atenção para que o uso dos recursos tecnológicos seja no intuito de aumentar a probabilidade de ocorrência de aprendizagens por parte dos alunos.

O computador, usado como ferramenta, tem sido apresentado como um instrumento muito útil na condução de investigações matemáticas. Incentiva a realização de um grande número de experiências, permitindo a exploração de situações e assuntos não triviais. É ainda de grande interesse saber que aspectos importantes poderá o computador trazer para a realização desta atividade matemática (Ponte & Matos, 1992). Por exemplo, aprender a Geometria com papel, lápis, régua e compasso é diferente de aprender recorrendo a ambientes computacionais de aplicações dinâmicas, como o *Geometer's Sketchpad*. A utilização desse tipo de recursos pode nos libertar de tarefas mecânicas e rotineiras, de construção, medição e cálculos, deixando espaço para um trabalho dinâmico e ativo.

Referências bibliográficas

- Amado, N. & Carreira, S. (2008). Utilização Pedagógica do Computador por Professores Estagiários de Matemática – Diferenças na prática de sala de aula. In A. P. Canavarro, D. Moreira & M. I. Rocha (Org.). *Tecnologias e Educação Matemática*, pp.286 – 299. Leiria:
- Brás, C. & Paiva, J. (2005). Integração das tecnologias da informação e comunicação no ensino da Física e Química e a formação de professores. VII Simpósio Internacional de Informática Educativa – SIIIE05, 37-40. Acedido em 12 de Abril de 2014 em <http://www.niee.ufrgs.br/eventos/SIIIE/2005/PDFs/Comunica%E7%F5es/c37-Bras.pdf>.
- Bueno, N. L. (2013). *Tecnologia educacional e reificação: uma abordagem crítica a partir de Marx e Luckás*. Tese (Doutorado em Educação). Curitiba: Universidade Federal do Paraná, 503f.
- Chagas, I. (2002). Trabalho em colaboração: condição necessária para a sustentabilidade de redes de aprendizagem. In *Redes de aprendizagem. Redes de conhecimento* (pp. 71-82). Lisboa: Conselho Nacional de Educação. Acedido em 10 de Abril de 2014 em <http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/ichagas/ticc/cnetrabalhocolaborativo.pdf>.
- Coan, L. G. W., Viseu, F. & Moretti, M. T. (2013). As TIC no ensino de Matemática: a formação dos professores em debate. *REVEMAT*. ISSN 1981-1322. Florianópolis (SC), v. 08, n. 2, p. 222-244. Disponível em <http://dx.doi.org/10.5007/1981-1322.2013v8n2p222>, Acedido em 12 de Setembro de 2018.
- Cornu, B., & Ralston, A. (1992). *The influence of computers and informatics on mathematics and its teaching*. Paris: Unesco.
- Diniz P. (2009). O Uso das Tecnologias da Informação e Comunicação no Ensino da Matemática em Sofala (Moçambique): um olhar para o futuro. In Anais de

- XIIème Congrès. Florianópolis, SC, Brasil: Association Internationale pour la Recherche Interculturelle (ARIC). www.aric2009.ufsc.br.
- Diniz, P. (2007). Challenge to students' perceptions of lines relative positions in spatial geometry in Pedagogical University – Beira (Mozambique). Disponível em anais de 13th Annual National Congress of Association for Mathematics Education of South Africa (AMESA). Mpumalanga; Africa do Sul.
- Exame nacional (2015) da Educação para Todos: Moçambique. Para mais informações contactar efa2015reviews@unesco.org.
- Ferrão, A. M. V & Vicari, R. M. (2016). O Desafio de Utilização do Objeto de Aprendizagem no Ensino Médio em Moçambique. CINTED-UFRGS. *Novas Tecnologias na Educação*. V. 14 N° 2.
- Francisco, C.S.B. (2011). *A utilização educativa das TIC pelos professores (elementos potenciadores e limitativos)*. Mestrado em Educação. Área de especialização em Tecnologias da Informação e Comunicação e Educação. Universidade de Lisboa, Instituto de Educação. Portugal.
- ISTE. (2000). National educational technology standards for students: Connecting curriculum and technology. International Society for Technology in Education.
- Lave, J. & Wenger, E. (1991). *Situated learning: Legitimate peripheral participation*. New York: Cambridge University Press.
- Lobo, M. F. & Nhêze, I. C. (2008). Qualidade de Ensino no Ensino Primário. In: *Movimento de Educação para Todos*.
- Maschietto, M., & Trouche, L. (2010). *Mathematics learning and tools from theoretical, historical and practical points of view: the productive notion of mathematics laboratories*. Springer. Obtido em 3 de Junho de 2014, de <http://link.springer.com/article/10.1007/s11858-009-0215-3#page-1>.
- NCES. (2002). *Technology in Schools: Suggestions, Tools, and Guidelines for Assessing Technology in Elementary and Secondary Education*. Washington: U.S. Department of Education, National Center for Education Statistics.
- NCTM. (2000). *Principles and Standards for School Mathematics*. Reston VA: NCTM.
- NCTM. (2000). *Principles and Standards for School Mathematics*. Reston VA: NCTM.
- Niess, M. L. (2005). *Preparing Teachers to teach Mathematics with Technology*. Oregon State University. Acedido em 16 de Agosto de 2015, de <http://site.aaace.org/pubs/foresite/MathematicsEd.pdf>.
- Niess, M. L. (2005). Scaffolding Math Learning with Spreadsheets. *Learning & Leading with Technology*, pp. 24-48. Acedido em 14 de Julho de 2015, de <http://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ697306.pdf>.
- Oliveira, H. & Domingos, A. (2008). Software no ensino e aprendizagem da Matemática: algumas ideias para discussão. In A. P. Canavaro, D. Moreira & M. I. Rocha (Org.). *Tecnologias e Educação Matemática*, pp.279 – 285. Leiria: Sociedade Portuguesa de Educação; Secção de Educação Matemática.

- Paiva, J.; Paiva, J. C; & Fiolhais, C., (2002). *Uso das Tecnologias de Informação e Comunicação pelos Professores Portugueses*. Departamento de Avaliação Prospectiva e Planeamento do Ministério da Educação. Disponível em <http://nautilus.fis.uc.pt/cee/estudo> (acedido em 20 de Junho de 2008).
- Ponte, J. P. & Matos, J. F. (1992). *Processos Cognitivos e Interações Sociais nas Investigações Matemáticas*. Acedido em <http://meduc.fc.ul.pt/>.
- Reis, E. (2012). *Estatística descritiva* (7 ed.). Lisboa: Edições Sílabo.
- Salleh, S. (2010). *Factors Influencing Use of ICT: Secondary Teachers' Perceptions*. Saarbruchen:VDM Verlag Dr. Muller.
- Simbine, F.; zavalá, A. & Axt, M. (2017). Análise da integração da literacia digital no ensino secundário em Moçambique. *RELVA*, Juara/MT/Brasil, v. 4, n. 2, p. 89-102, jul./dez.
- Sociedade Portuguesa de Educação; Secção de Educação Matemática.
- Tajra, S. F. (2001). *Informática na Educação: novas ferramentas pedagógicas para o professor na atualidade.* Sanmya Feitosa Tajra. 3.ed. rev. atual e ampl. – São Paulo: Érica.
- Ussufo, M. S. (2010). *O uso das Tecnologias de Informação e Comunicação pelos professores de Matemática da Universidade Pedagógica de Moçambique -Delegação de Nampula-*. 128 f. Dissertação. (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática). UFG.