



Matemática e o uso das tecnologias digitais em tempos de pandemia: implicações nos processos de ensino, aprendizagem e avaliação na educação superior

José Augusto Lopes da Silva¹

Secretaria Estadual de Educação do Pará – SEDUC-PA

RESUMO

Tal pesquisa tem objetivo investigar a concepção de alunos do curso de licenciatura em matemática, de uma universidade pública no estado do Pará, em relação ao desenvolvimento das práticas de ensino por parte dos professores em tempos de pandemia da Covid-19, se conseguem explorar/utilizar corretamente ou não as tecnologias digitais, e como isso implica nos processos de aprendizagem e avaliação percebida pelos alunos. A partir da análise dos dados obtidos junto aos participantes por meio de formulários eletrônicos e com o auxílio do coeficiente de correlação Pearson e cálculo do Alfa de Cronbach, foi possível verificar que não há utilização constante de recursos tecnológicos diferenciados, além dos já empregados para a criação das salas virtuais nas aulas remotas, por exemplo, o que ocorre principalmente em função do papel desempenhado pelo professor e a pouca abertura para o trabalho com metodologias que empreguem tais ferramentas. Essa reprodução de estruturas de ensino pouco atrativas no ambiente virtual, acabam por ter implicações diretas na aprendizagem dos alunos, bem como no modelo de avaliação praticado por professores ao longo das disciplinas do curso ofertadas nesse período, gerando pouca flexibilidade nas relações/interações e desinteresse pelos conteúdos ensinados.

Palavras-chave: Tecnologias digitais. Educação superior. Pandemia.

Mathematics and the use of digital technologies in times of pandemic: implications for teaching, learning and evaluation processes in higher education

ABSTRACT

Such research aims to investigate the conception of students of the mathematics degree course, of a public university in the state of Pará, in relation to the development of teaching practices by teachers in times of Covid-19 pandemic, if they can explore / use digital technologies correctly or not, and as this implies in the learning and evaluation processes perceived by students. From the analysis of the data obtained from the participants through electronic forms and with the aid of the Pearson correlation coefficient and Cronbach's Alpha calculation, it was possible to verify that there is no constant use of differentiated technological resources, in addition to those already employed for the creation of virtual rooms in remote classes, for example, which occurs mainly due to the role played by the teacher and the little openness to work with methodologies that use such tools. This reproduction of unattractive teaching structures in the virtual environment, ends up having direct implications for students' learning, as well as in the evaluation model

Submetido em: 31/03/2021

Aceito em: 07/01/2022

Publicado em: 29/05/2022

¹ Doutorando em Difusão do Conhecimento, Linha de Construção do Conhecimento, Cognição, Linguagens e Informação, da Universidade Federal da Bahia- UFBA (2021-Atual). Mestrado em Educação - Linha Formação de Professores e Práticas Pedagógicas da Universidade do Estado do Pará- UEPA (2019-2021). Especialista em Educação com Ênfase no Ensino Fundamental II e Médio pela Universidade Norte do Paraná - UNOPAR (2016-2017) e Graduado em Licenciatura Plena em Matemática pela Universidade do Estado do Pará - UEPA (2009-2012). Graduado em Psicologia pelo Instituto de Filosofia e Ciências Humanas da Universidade Federal do Pará - UFPA (2017-2022). Graduado em Licenciatura em Geografia pelo Grupo Educacional Uninter (2020-2021). Atualmente é professor licenciado da Secretaria Estadual de Educação do Pará SEDUC-PA, Belem, Pará, Brasil. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8973-8460>. E-mail: augustolopes10@yahoo.com.br

practiced by teachers throughout the course subjects offered during this period, generating little flexibility in relationships / interactions and disinterest for the contents taught.

Keywords: Digital technologies. College education. Pandemic.

Matemáticas y uso de tecnologías digitales en tiempos de pandemia: implicaciones para los procesos de enseñanza, aprendizaje y evaluación en la educación superior

RESUMEN

Dicha investigación tiene como objetivo investigar la concepción de los estudiantes de la carrera de matemáticas, de una universidad pública en el estado de Pará, en relación al desarrollo de prácticas docentes por parte de los docentes en tiempos de la pandemia Covid-19, si pueden explorar / utilizar digital tecnologías correctamente o no, y como esto implica en los procesos de aprendizaje y evaluación percibidos por los estudiantes. A partir del análisis de los datos obtenidos de los participantes a través de formularios electrónicos y con la ayuda del coeficiente de correlación de Pearson y el cálculo del Alfa de Cronbach, se pudo comprobar que no existe un uso constante de recursos tecnológicos diferenciados, además de los ya empleados para la creación de aulas virtuales en clases remotas, por ejemplo, que se da principalmente por el rol que juega el docente y la poca apertura para trabajar con metodologías que utilizan tales herramientas. Esta reproducción de estructuras docentes poco atractivas en el entorno virtual, acaba teniendo implicaciones directas para el aprendizaje de los estudiantes, así como en el modelo de evaluación practicado por los docentes a lo largo de las asignaturas impartidas durante este período, generando poca flexibilidad en las relaciones / interacciones y desinterés por parte de los profesores. los contenidos enseñados.

Palabras clave: Tecnologías digitales. Educación universitaria. Pandemia.

INTRODUÇÃO

Na busca por atender as necessidades de uma sociedade, onde os sujeitos estão cada vez mais imersos em um mar de informações, sempre em busca de alternativas rápidas e satisfatórias, é importante refletir acerca do que Borba, Scuruglia e Gadanidis (2014) destacam como sendo um fenômeno que traz a marca de um tempo atual, onde as tecnologias constroem e são construídas em um processo de estreitas relações. Libâneo (2001) mostra que há na vida cotidiana um número crescente de pessoas que são afetadas diretamente pelas tecnologias, atreladas à formulação de hábitos e necessidades, que precisam se familiarizar periodicamente com esse novo mundo.

Coll e Monereo (2010), ao tratarem das tecnologias criadas pelo homem, indicam que dentre estas as que estão relacionadas à capacidade de representar e transmitir informação, ou seja, as Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) apresentam uma especial importância, justamente por afetarem diretamente todos os âmbitos de atividades das pessoas. Em contexto educacional, essa perspectiva de mudança gerada pelo uso das tecnologias digitais não é diferente, pois acompanha as rápidas transformações que ocorrem na sociedade, uma vez que os sujeitos estão em constante troca e interação com o meio onde estão inseridos.

Tal relevância apresentada pelas tecnologias digitais vem ganhando, ao longo das últimas décadas, grande destaque. Em Delors (1998) é possível verificar que Organismos mundiais como a Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO), ao tratarem da educação para o século XXI, recomendam que a mesma seja organizada em torno de pilares como aprender a conhecer, a fazer, a conviver e a ser, diante das necessidades educacionais necessárias para a vida em sociedade, o que inclui pensar nas tecnologias digitais como instrumentos que podem mediar o desenvolvimento da educação.

No entanto, é possível questionar até que ponto as tecnologias digitais conseguem ser inseridas no contexto de práticas pedagógicas voltadas para a matemática, pois há a persistência de um ensino pautado em metodologias tradicionais, que abrem pouco espaço para o “novo”. Moran (2015), ao tratar das metodologias tradicionais que privilegiam a transmissão de informações pelos professores, enfatiza que tal processo de ensino fazia sentido quando o acesso à informação era difícil, o que não reflete a realidade atual, de advento da internet, por exemplo, onde todos tem acesso à informação a qualquer momento e lugar.

Esse mesmo questionamento, com relação à inserção das tecnologias digitais no âmbito das práticas de ensino da matemática, se intensifica quando feito dentro do contexto de ensino vivenciado hoje, com a realidade educacional imposta pela pandemia da Covid-19. Tal doença, que foi classificada como pandemia em 11 de março de 2020 pela Organização Mundial de Saúde (OMS), impôs ao mundo uma nova forma de pensar os diversos sistemas presentes na sociedade, entre eles o sistema educacional.

No Brasil, com a Portaria nº 356/2020, o Ministério da Saúde estabeleceu medidas para o enfrentamento da Covid-19, tendo em vista os crescentes números de contaminados e mortos pela doença. Foram adotadas medidas de restrição que abrangeram os diversos níveis de ensino e por meio da Portaria 343/2020 o Ministério da Educação e Cultura (MEC) concedeu autorização para que ocorressem as aulas remotas, durante a duração da pandemia.

O ensino antes feito em sua maioria de forma presencial, nas salas de aula, seguindo o padrão e sujeitos conhecidos- professor e alunos-, teve que migrar forçosamente para o meio virtual, na tentativa da continuidade, o que ocorreu e vem ocorrendo lentamente pelo país. Valencia (2020), ao partir a compreensão da temática das tecnologias e a Educação Matemática, ressalta que aquilo que parecia uma alternativa ao ensino, como o modelo à

distância ou o uso da informática, por exemplo, com a pandemia da Covid-19 foi transferido para o campo da obrigatoriedade, com as formas de educação adentrando os espaços virtuais.

Neste sentido, optou-se por investigar qual a concepção dos alunos de um curso de licenciatura em matemática, de uma universidade pública no estado do Pará, em relação ao desenvolvimento das práticas de ensino-aprendizagem da matemática por parte dos professores em tempos de pandemia da Covid-19, se conseguem explorar/utilizar corretamente ou não as tecnologias digitais, e como isso implica no processo de avaliação percebido pelos mesmos.

Para tanto, antes de nos aprofundarmos na metodologia e nos procedimentos adotados - com o detalhamento do lócus de pesquisa e do público-alvo -, torna-se necessário ressaltar alguns pontos importantes sobre o uso das tecnologias digitais no ensino-aprendizagem da matemática, bem como a educação superior e as tecnologias digitais.

Destaca-se que não há a pretensão de realizar um estudo aprofundado sobre a Covid-19 e como a mesma se instalou no país ou modificou os rumos do sistema educacional, por exemplo, uma vez que se parte para a compreensão de fenômenos que ocorrem em um ambiente de ensino que já vem se estruturando ao longo desse período de pandemia, que é o ambiente de ensino remoto.

TECNOLOGIAS DIGITAIS E O ENSINO-APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA

O modelo educacional, que ainda persiste na escola regular, remete ao ensino de características marcadamente tradicionais, onde o professor é considerado como detentor de todo o conhecimento, da palavra e da disciplina, e o aluno como aquele que irá receber este conhecimento, que escuta passivamente e que deve ser disciplinado, em uma concepção de ensino já enfatizada por Freire (2005) como “Educação Bancária” ou ainda por Saviani (1980) e Libâneo (1989), ao mostrarem que a escola do tipo contemplativa já não é suficiente na sociedade atual. Logo, tal modelo é estimulador de desinteresses no processo de ensino-aprendizagem, e no ensino da matemática não é diferente, uma vez que as metodologias são “engessadas” e não instigam os alunos a serem ativos no processo de construção do próprio conhecimento matemático.

Diante de tal modelo educacional, torna-se necessário buscar novas metodologias e ferramentas que consigam desenvolver o ensino da matemática com todas as possibilidades oferecidas pela área, trabalhando um contexto de realidades e práticas que possam de fato

inserir os alunos, aproximando a matemática que está sendo ensinada em sala de aula, da que eles podem verificar em suas realidades diárias. Neste sentido, Moran (2006) destaca as tecnologias como “pontes” que podem possibilitar a abertura da sala de aula para o mundo, pois abrigam diversas formas de representação da realidade, possibilitando o desenvolvimento das potencialidades e dos diferentes tipos de inteligência dos alunos.

É possível compreender a ligação existente entre as tecnologias digitais e a matemática, sendo que uma é expressão da outra, ou como D’Ambrósio (2011) enfatiza, a tecnologia pode ser compreendida como a convergência do saber e do fazer, baseados na ciência e na técnica, já a matemática tem características que estão intimamente ligadas à busca solidária do sobreviver e do transcender, ou seja, apresentam associação íntima em uma relação que pode ser denominada como simbiótica.

Saviani (2007), ao ressaltar as mudanças ocorridas com as tecnologias digitais, indica ainda a necessidade de introduzi-las no contexto da sala de aula, com a pretensão de levar o ensino a acompanhar as transformações e adquirir instrumentos aptos a uma comunicação intersubjetiva. As tecnologias digitais estão fortemente presentes no âmbito escolar, porém, ainda são pouco exploradas em função do seu potencial de auxiliar no processo de ensino-aprendizagem dos conteúdos ensinados.

No que tange ao ensino-aprendizagem da matemática, observa-se o destaque dado às tecnologias digitais em documentos oficiais como os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), ao indicar que as técnicas e suas diferentes formas e usos constituem agentes de transformação social importante, uma vez que implicam diretamente na vida das pessoas. (Brasil, 1997). Por sua vez, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) traz, de forma mais recente, a importância do uso das TIC para uma educação crítica e reflexiva, que possibilite a produção de conhecimento e a autonomia dos sujeitos na produção do mesmo (Brasil, 2017), o que abrange também a área da matemática.

Apesar das mudanças verificadas nas propostas de programas e currículos escolares para a matemática, que abrem o espaço para o trabalho com metodologias que envolvam a utilização das tecnologias digitais, ainda são fortes os fatores que dificultam a implementação das mesmas em contexto escolar. Costa (2015), ao tratar dos motivos que levam a desistência da inclusão da informática na sala de aula, por exemplo, cita como um dos fatores a própria formação dos professores para a utilização das tecnologias.

Vale ressaltar, que neste processo de ensino, é forte o papel desempenhado pelo professor como aquele que escolhe, planeja e executa as metodologias em sala de aula. Perrenoud (2000), quando enfatiza as dez novas competências para ensinar, que o professor deve desenvolver para o trabalho com as tecnologias digitais em contexto escolar, destaca a necessidade de domínio dos recursos computacionais, a atualização constante e a busca por práticas de ensino que favoreçam uma aprendizagem significativa de qualidade.

Tendo em vista a grande dificuldade presente na adoção de tecnologias digitais, nas metodologias para o ensino da matemática, por parte dos professores, Moran (2007) ressalta que tais mudanças surgem como novo desafio, que podem fazer com que o professor reflita sobre suas práticas e vá à busca de possibilidades para a inserção dessas tecnologias no processo educacional, uma vez que tem ao seu dispor instrumentos de forte potencial para o ensino.

Quando se fala em tecnologia digital voltada para a área educacional, é possível compreender o que Reis (2009) destaca, como um conjunto de procedimentos ou técnicas que têm por objetivo viabilizar os processos de ensino-aprendizagem, com a “utilização de meios” que podem ser instrumentais, simbólicos ou organizadores. Neste sentido, diante das diversas possibilidades de aplicação das tecnologias digitais, torna-se necessário refletir sobre como estas estão sendo implementadas no contexto da educação superior.

EDUCAÇÃO SUPERIOR E AS TECNOLOGIAS DIGITAIS

As mudanças que ocorrem em contexto educacional, nos seus diversos níveis, relacionadas às tecnologias digitais, também podem ser observadas no ensino superior. Como ressalta Citelli (2000) existe um acelerado desenvolvimento tecnológico que perpassa os mais diversos setores da sociedade, causando alterações no modo de sentir e aprender, impactando diretamente a escola (no sentido amplo do conceito). Quando se trata dessas alterações causadas pelos meios de comunicação e as novas tecnologias, o autor enfatiza o “descompasso” existente na tentativa de ajustar a escola a essa nova realidade.

Em nível superior de ensino é possível destacar alguns pontos relevantes, como a promulgação da Lei de Diretrizes da Educação Brasileira (LDB), nº 9.394 de 1996, que em seu artigo 43 delimitou finalidades para este nível educacional, como:

I – estimular a criação cultural e o desenvolvimento do espírito científico e do pensamento reflexivo;

II – formar diplomados nas diferentes áreas de conhecimento, aptos para a inserção em setores profissionais e para a participação no desenvolvimento da sociedade brasileira, e colaborar na sua formação contínua;

III – incentivar o trabalho de pesquisa e investigação científica, visando o desenvolvimento da ciência e a tecnologia e da criação e difusão da cultura, e desse modo, desenvolver o entendimento do homem e do meio em que vive;

IV – promover a divulgação de conhecimentos culturais, científicos e técnicos que constituem patrimônio da humanidade e comunicar o saber através do ensino, de publicações ou de outras formas de comunicação;

V – suscitar o desejo de permanecer de aperfeiçoamento cultural e profissional e possibilitar a correspondente concretização, integrando os conhecimentos que vão sendo adquiridos numa estrutura intelectual sistematizadora do conhecimento de cada gestão.

VI – estimular o conhecimento dos problemas do mundo presente, em particular os nacionais e regionais, prestar serviços especializados á comunidade e estabelecer com esta uma relação de reciprocidade;

VII – promover a extensão, aberta á participação da população, visando á difusão das conquistas e benefícios resultantes da criação cultural e da pesquisa científica e tecnológica geradas na instituição. (BRASIL, 1996, art. 43)

Diante dessas finalidades observa-se a existência de amplo interesse na formação dos novos profissionais para um contexto social de mudanças constantes, que exigem alto grau de autonomia, bem como a preparação para o meio científico de constante produção de conhecimento. Rios e Dos Santos (2011) enfatizam que as tecnologias podem proporcionar o desenvolvimento de habilidades e competências, tanto de professores como de alunos, de forma crítica e colaborativa, o que reflete diretamente no fazer pedagógico, pois instiga a participação e a autonomia dos sujeitos.

Os cursos de licenciatura, na perspectiva das finalidades elencadas para a educação superior, possuem um grau de importância significativa, uma vez que tem por objetivo formar sujeitos aptos a ingressarem na educação básica como professores. Pimenta (2002) mostra que educar no contexto da universidade significa preparar os jovens para que possam se elevar ao nível da civilização atual, tendo preparação científica, técnica e social. Neste sentido, o uso das novas tecnologias no cotidiano de formação desses profissionais pode ter sua importância compreendida a partir das categorias elencadas por Poncho (2003), de:

- Diversificar as formas de produzir e apropriar-se do conhecimento;
- Dinamizar o trabalho pedagógico;
- Desenvolver a leitura crítica;
- Ser parte importante do processo que permite a expressão e troca dos diferentes saberes.
- Permitir aos alunos, através da utilização da diversidade de meios, familiarizarem-se com gama de tecnologias existentes na sociedade. (PONCHO, 2003, p. 15)

A formação acadêmica que envolva diretamente o campo da tecnologia, como evidenciado anteriormente, é fundamental em todas as áreas do conhecimento, na área da matemática, por sua vez, torna-se extremamente importante, pois agrega informações sobre as diversas técnicas e procedimentos que usam diretamente os conceitos da área. Porém, é possível observar atualmente o que Cunha (1998) já constatava em seus estudos, que uma das principais queixas apresentadas pelos estudantes, refere-se ao fato dos cursos não prepararem para a realidade dos problemas que deverão enfrentar depois de estarem formados, pois na maioria das vezes o conhecimento que é ensinado não consegue acompanhar o dinamismo verificado na sociedade.

No contexto de formação dos cursos superiores, em especial nos cursos de matemática, seja licenciatura ou não, as tecnologias digitais mostram-se como importantes mediadoras no processo de formação e construção do perfil de um profissional atualizado e apto a desenvolver suas potencialidades frente às novidades tecnológicas que surgem a todo o momento, principalmente se tratando de futuros educadores.

METODOLOGIA DA PESQUISA

Por se tratar de uma pesquisa que busca verificar a relação existente entre o processo de ensino, aprendizagem e avaliação em matemática, dentro do contexto de práticas pedagógicas e de uso das tecnologias digitais em tempos de pandemia, a mesma pode ser compreendida como de abordagem quali-quantitativa, à medida que pretende verificar a concepção dos alunos acerca do processo educacional, em relação às práticas adotadas pelos professores em meio virtual de ensino.

Com o intuito de alcançar os objetivos da pesquisa, optou-se pela criação de um questionário eletrônico na plataforma *Google Docs*, disponibilizado gratuitamente após a criação de uma conta (Gmail). Tal escolha deve-se à possibilidade de organização e tabulação posterior dos dados com o preenchimento dos questionários de investigação. A estrutura principal do formulário, para além das perguntas iniciais de identificação, foi dividida em três eixos, 15 afirmativas sobre ensino, 15 sobre aprendizagem e 15 relacionadas à avaliação, totalizando 45 perguntas específicas, podendo os alunos entrevistados optar por marcar quatro alternativas fechadas contendo: concordo totalmente; concordo; não concordo, nem discordo; discordo; e discordo totalmente.

A abertura do questionário, bem como a divulgação para o público alvo, foi realizada no período que compreende o mês de outubro e novembro de 2020. A pesquisa foi direcionada aos alunos do 3º ano (sexto semestres) e 4º ano (oitavo semestres) do curso de Licenciatura em Matemática da Universidade do Estado do Pará. Foi levado em consideração o fato dos alunos desses períodos já terem cursado diversas disciplinas, tanto específicas da área como pedagógicas, podendo contribuir mais significativamente com suas percepções sobre o processo educacional desenvolvido. Além disso, a escolha dos alunos levou em consideração o fato de já estarem inseridos no ensino remoto, tendo aulas de diversas disciplinas do curso por meio desse formato.

O contato inicial com os alunos foi realizado com a intermediação dos chefes de turma, que disponibilizaram o *link* do formulário de perguntas nos respectivos grupos de WhatsApp das turmas. Ao acessarem o formulário, os alunos eram esclarecidos sobre os objetivos da pesquisa e eram convidados a contribuírem, assinando o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

Os alunos que se dispuseram a participar da pesquisa foram 17 do sexto semestre e 22 do oitavo semestre. Para catalogar e analisar os dados obtidos com as respostas dos 40 participantes foi utilizado o *software* Microsoft Office Excel 2013, tendo em vista a possibilidade do tratamento de grande quantidade de informações, aplicação de fórmulas e análise pela visualização de tabelas e gráficos.

Como forma de verificar a correlação entre as questões levantadas nos três eixos pesquisados (ensino, aprendizagem e avaliação), foi calculado o coeficiente de correlação de Pearson para as respostas dadas pelos alunos entrevistados, que é capaz de medir o grau de correlação linear que existe entre duas variáveis do tipo quantitativas. Com tal coeficiente se pode direcionar uma análise mais aprofundada das questões, uma vez que é possível obter valores situados entre -1 e 1, gerando correlações negativas, positivas ou nulas. Vale ressaltar que para esta pesquisa, não houve respostas para item “não concordo, nem discordo” do formulário.

Com relação ao instrumento de coleta de dados utilizado, e a confiabilidade exigida, foi aplicado o coeficiente Alfa de Cronbach como alternativa norteadora no processo de análise e de validação da pesquisa. Cortina (1993) enfatiza que se trata de um índice bastante utilizado para medir a confiabilidade referente à consistência interna de uma escala em função da correlação existente entre seus itens. Streiner (2003) mostra que o coeficiente pode

ser compreendido como uma propriedade que é inerente ao padrão de respostas da população que se está estudando, não se referindo a uma característica da escala por si só.

Para o questionário utilizado na pesquisa, e tendo em vista o aumento da confiabilidade interna do instrumento de coleta de dados, foi calculado o coeficiente Alfa de Cronbach, obtendo-se um resultado de 0,75. Tal coeficiente apresenta a correlação média entre as perguntas, por meio das respostas que são dadas pelos entrevistados, quanto mais perto de 1 o valor da estatística, mais confiável é a consistência interna do instrumento.

Em Landis e Koch (1977) é possível verificar que valores do alfa maiores que 0,80 são indicados como tendo consistência “quase perfeita”, de 0,80 a 0,61 “substancial”, de 0,60 a 0,41 “moderado”, de 0,40 a 0,21 “razoável” e menor que 0,21 “pequeno”. Para Streiner (2003) o valor mínimo aceitável para o Alfa é de 0,70, pois abaixo deste valor a escala apresenta baixa consistência interna, porém, valores acima de 0,90 podem ser interpretados como possuindo itens que, por medirem elementos semelhantes, acabam se tornando redundantes.

A partir dos dados obtidos com a aplicação dos questionários, e tendo em vista sua consistência indicada pelo valor do Alfa, pretende-se analisar pontos relativos ao uso das tecnologias digitais nas aulas remotas do curso de licenciatura em matemática, bem como o ensino, a aprendizagem e a avaliação que são influenciadas por essa demanda. Nesse sentido, destacam-se para análise os itens que melhor conseguem expressar a correlação existente entre as perguntas de cada um dos três blocos, ou seja, aqueles que alcançaram maior percentual nas respostas, tanto de forma positiva (concordo totalmente e concordo), como negativa (discordo totalmente e discordo).

RESULTADOS

Pode-se verificar que a autonomia dos alunos diante do processo de aprendizagem é fator decisivo para o desenvolvimento do conhecimento matemático, porém, apenas 55% dos alunos afirmam que *a maioria dos professores orienta e apoia os estudantes a aprenderem de forma autônoma, para além das aulas no ambiente virtual de ensino*. Tal constatação se confirma quando 75% dizem que, em geral, *os professores não incentivam os estudantes a relacionarem e a integrarem conhecimentos para resolver uma diversidade de problemas*.

A autonomia necessária à aprendizagem em matemática pode estar comprometida quando não há envolvimento direto com o conhecimento matemático que é apresentado ao aluno. Freire (2011) destaca que, ao tratar da capacidade de aprender, devemos lembrar que a mesma não se constrói apenas pelo ato de ensinar, pois sugere mais, indo ao encontro da nossa habilidade de apreender a substantividade do objeto aprendido.

Na opinião de 75% dos entrevistados, *é possível aprender melhor os conteúdos que são ensinados quando os professores utilizam uma diversidade de materiais bibliográficos e recursos tecnológicos*, por exemplo. Porém, 80% destes afirmam que seus *professores não utilizam metodologias de ensino variadas, favoráveis ao desenvolvimento das aprendizagens previstas nos programas*.

É possível compreender alguns fatores já indicados em pesquisas e estudos relacionados à postura do professor diante do uso de tecnologias digitais em seu fazer pedagógico e a dificuldade enfrentada pelos mesmos neste processo, principalmente ao adentrarem o ambiente virtual pelo ensino remoto. Borba e Penteado (2001) mostram que nesse contexto surgem inseguranças e dúvidas, fazendo o professor sair de sua “zona de conforto”, podendo partir para a negação ou o desafiando a aprender mais sobre o uso das tecnologias digitais no ensino de matemática.

No contexto atual de pandemia, em que não se têm diretamente o ambiente da sala de aula, onde a maioria dos professores está habituada – zona de conforto – a implementar suas metodologias de ensino da matemática, Santos (2020) mostra que o dinamismo causado por esta nova realidade de ensino ressignificou a escola, que agora está localizada no computador, no celular ou no tablete, por exemplo. Embora partes integrantes desse novo cenário, os professores não conseguem explorar as potencialidades e recursos, por meio do trabalho com metodologias diferenciadas, conforme percebido pelos alunos.

Com relação às *oportunidades geradas pelos professores para que, nas aulas, os estudantes participem ativamente em uma variedade de atividades de aprendizagem*, cerca de 75% dos alunos responderam não terem esses espaços de criação nas aulas remotas, que envolvam discussões, análise de textos, resoluções de problemas, pesquisas, entre outros. Seguindo direção semelhante, 80% afirmaram que *os professores, em geral, não criam oportunidades para que possam entender ou questionar os juízos formulados acerca das suas aprendizagens*.

Neste sentido, é possível observar que boa parte das possibilidades, que não são exploradas no ensino remoto, pode comprometer diretamente o desenvolvimento da aprendizagem dos conteúdos de matemática pelos alunos, pois não envolvem o que D'Ambrósio (2011) denomina como um comportamento de fazer, ação ou prática que, ao estar ligado com o presente, é capaz de determinar as teorizações que irão resultar na reflexão sobre o fazer, ou seja, no conhecimento.

O ensino tradicional, com pouca possibilidade de participação ativa dos alunos, que perpassa a educação básica, causando inúmeros problemas de aprendizagem, também pode ser observado no ensino superior. Ao verificarmos os dados analisados, pode-se constatar a pouca abertura dada aos alunos para que questionem estruturas curriculares, metodologias empregadas e a forma pela qual os conteúdos do curso são ensinados. Freire (2011) ressalta que neste caso, onde a autonomia do sujeito é negada, o aprendiz acaba funcionando como “paciente da transferência” do conteúdo, negando seu lado crítico e epistemologicamente curioso.

Ao serem questionados sobre a aprendizagem no ambiente virtual, de aulas remotas, 100% dos alunos afirmaram que *aprendem melhor nas disciplinas em que professores e estudantes estabelecem relações que facilitam a cooperação no processo de aprendizagem, como a inserção de tecnologias digitais diferenciadas nas aulas, para além das comumente usadas na criação da sala de aula virtual, por exemplo*. Tal questão torna-se importante, uma vez que os professores tentam reproduzir nesse novo ambiente o espaço que tinham anteriormente, de aulas presenciais, e acabam por esbarrar em diversas dificuldades, entre elas a própria interação professor-aluno, que é alterada e exige do professor outra postura no ensino da matemática, diferente da que tinham até então.

Essa perspectiva resgata o entendimento já enfatizado por Carvalho e Lobo da Costa (2011), que destacam o papel fundamental da interação entre professores e alunos, como capaz de gerar bons ou maus resultados no desenvolvimento da aprendizagem, sendo possível compreender esse campo relacional ligado às diversas formas e manifestações das tecnologias digitais, seja por elementos comumente identificados, como computadores ou lousa digital, por exemplo, ou mesmo gestos e estratégias metodológicas desenvolvidas.

No contexto de relações necessárias e facilitadoras da aprendizagem, constatou-se que para 95% dos entrevistados, *as aulas em ambiente virtual se desenvolvem com os professores expondo os conteúdos previstos nos programas enquanto os alunos vão ouvindo*

e tomando conhecimento do que se pretende realizar. Verifica-se aqui uma aproximação com o que Masetto (2003) indica sobre aula expositiva, onde o professor transmite e explica informações aos alunos, estes por sua vez ouvem, anotam e algumas vezes perguntam, mas geralmente tem o papel de absorver o que é repassado para reproduzir futuramente.

Outro ponto diretamente influenciado pela forma como se desenvolve o ensino-aprendizagem no ambiente virtual de ensino da matemática é a avaliação, que neste caso não é percebida por 95% dos alunos como *um processo que frequentemente os envolve em situações onde têm que avaliar o seu próprio trabalho ou dos seus colegas*, sendo que este indicador aponta para a implementação de métodos avaliativos que não conseguem incluir ou contribuir para a autonomia dos sujeitos. Isso pode ser observado quando, de modo geral, 85% destes afirmam *aprender melhor nas disciplinas em que a avaliação é um processo que se desenvolve de forma contínua ao longo do ano ou semestre*.

A concepção de avaliação que é percebida pela maioria dos sujeitos, não reflete o real objetivo do processo avaliativo que, segundo Villas Boas (2005), deve ter como um dos principais propósitos a promoção da aprendizagem, uma vez que existe para que se possa conhecer o que foi ou não aprendido pelo aluno, a fim de providenciar meios para a continuidade dos seus estudos, ou seja, deverá funcionar como uma aliada no processo de aprendizagem.

O processo avaliativo, segundo 80% dos alunos pesquisados, *não é construído em conjunto, pois os professores, ao longo do ano ou semestre, não debatem frequentemente com os estudantes a organização e o desenvolvimento do processo de avaliação*, 75% ainda afirmam que *tal processo realizado ao longo do período de ensino remoto não é consistente com o ensino-aprendizagem que é desenvolvido no ambiente virtual*. Moretto (2009) destaca que a avaliação da aprendizagem pode ser tornar angustiante para muitos professores, pois estes não conseguem transformar este processo em algo que não seja uma mera cobrança de conteúdos aprendidos, de forma mecânica e sem significado para o aluno.

Quanto aos resultados obtidos com as avaliações, 70% dos alunos afirmam *utilizar as informações decorrentes das avaliações para a melhoria das suas aprendizagens, frente ao conteúdo estudado durante o período*. Já para 90%, *as avaliações que são feitas das aprendizagens dos estudantes, não são utilizadas, sistematicamente, para alterar as metodologias de ensino por parte dos professores, quando não conseguem atingir os objetivos propostos no ensino dos conteúdos das disciplinas*.

Percebe-se, tendo em vista os 90% de concordância mencionados, que no entendimento dos alunos, as avaliações servem como forma de classificação pelas notas que são atribuídas. Neste sentido, com base em D'Ambrósio (2011), a avaliação perde seu caráter de orientação da prática pedagógica do professor, e passa funcionar como um instrumento de reprovar e reter os alunos, o que não deveria acontecer, uma vez que estes estão construindo seus esquemas de conhecimentos teóricos e práticos.

Exames finais, realizados ao final do período, são característicos do sistema avaliativo que predomina na educação básica e no ensino superior, 95% dos entrevistados *não consideram que estudar com a finalidade de obter boas notas nestes procedimentos seja suficiente para aprenderem o que está previsto nos programas*. Para 85%, *estes procedimentos avaliativos, no período de ensino remoto, não são a melhor forma de conseguir verificar o que os alunos sabem ou são capazes de fazer no desenvolvimento das atividades*, sendo que a avaliação é compreendida como um processo de aplicação de provas ou exames que é destinado a atribuir classificações.

Para Lopes e Muniz (2010), quando se trata das possibilidades existentes no processo de avaliação, devem-se aplicar os instrumentos que melhor revelem o que os estudantes aprenderam, não se limitando a uma única forma de avaliar ou ainda a uma avaliação pontual. Tal argumentação dos autores mostra-se extremamente importante quando se trata do modelo de ensino remoto que está sendo desenvolvido, pois é evidente a necessidade de uma reformulação das estratégias avaliativas por parte dos professores, na tentativa de verificar a aprendizagem dos alunos diante das atividades desenvolvidas nas aulas remotas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os modelos tradicionais de ensino, já verificados em diversas pesquisas na área da matemática, têm forte impacto no nível superior de ensino. Para este período de aulas remotas, é possível identificar a adoção de posturas metodológicas pouco flexíveis, no sentido da diversificação da forma de ensinar e aprender matemática. O contexto de inserção das tecnologias digitais segue a mesma tendência, pois não há grande modificação relacionada às metodologias de ensino e a adoção ferramentas diferenciadas, além das utilizadas para criar e manter o ambiente virtual.

Esse formato de ensino, indicado pelos alunos do curso de Licenciatura em Matemática, sem a adoção de recursos tecnológicos diferenciados ou de metodologias mais

eficientes por parte dos professores, gera implicações diretas na aprendizagem e consequentemente no modelo de avaliação vigente. Como observado na análise dos dados, boa parte dos alunos não consegue atribuir significado real às notas obtidas com as avaliações realizadas, ou mesmo questionam o potencial de testes e provas na avaliação do que aprendem ao longo das disciplinas.

A necessidade de uma ampla formação em nível superior, que abranja a realidade do conhecimento científico em acelerada transformação, de certo não pode estar desatrelada da compreensão do papel das tecnologias digitais na sociedade atual, ainda mais quando se trata de um curso de licenciatura, que prioriza a formação de professores para o ingresso na educação básica.

A preocupação com a formação desses profissionais deve ser constante e visar o desenvolvimento de suas habilidades para o trabalho com as tecnologias digitais, transformando-as em ferramentas a serem utilizadas nas práticas pedagógicas para o ensino da matemática. No entanto, ao compreender que tais tecnologias por si só não se tornam garantia de melhoria na educação, é necessário ir além, repensar ainda as estruturas destinadas a estas práticas nas instituições de ensino, os currículos escolares e a formação dos professores para a área.

O entendimento, por parte dos alunos participantes, da necessidade de metodologias diferenciadas para o ensino da matemática, que consigam englobar recursos atuais capazes de desenvolver suas potencialidades, mostra-se constante e representa um forte indicativo da tomada de consciência inicial do papel que possuem enquanto sujeitos ativos no processo de construção do próprio conhecimento matemático.

Vale ressaltar que as constatações aqui evidenciadas, tiveram como base as concepções dos alunos em relação ao processo de ensino-aprendizagem que os envolve neste período de pandemia, ou seja, de ensino realizado de forma remota. Tais concepções também englobam o modelo avaliativo vigente no momento, bem como as práticas de ensino dos professores com os quais tiveram contato direto.

Logo, torna-se necessário avançar, no sentido de compreender também o posicionamento dos próprios professores neste momento, principalmente no trabalho com as tecnologias digitais em ambiente virtual de ensino, partindo para a identificação dos possíveis desafios enfrentados.

REFERÊNCIAS

- BORBA, M. C; PENTEADO, M. G. **Informática e educação matemática**. Autêntica, 2001.
- BORBA, M. C; SCUCUGLIA, R. S; GADANIDIS, G. **Fases das tecnologias digitais em Educação Matemática: Sala de aula e internet em movimento**. 1º edição. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2014 (Coleção Tendências em Educação Matemática).
- BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional n.9394/96**. Brasília: MEC, 1996.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2017.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: matemática**. Brasília: MEC/SEF, 1997.
- CARVALHO, M. C. P; LOBO DA COSTA, N. M. **A utilização de recursos tecnológicos na prática docente em matemática nos anos iniciais: um caso de ensino de geometria**. Anais do I Encontro de Educação Matemática nos Anos Iniciais. UFSCAR, São Carlos. 2011, p.253- 268.
- CITELLI, A. **Comunicação e Educação**. A linguagem em movimento. São Paulo: Editora SENAC, 2000.
- COLL, C; MONEREO, C. Educação e aprendizagem no século XXI. In Coll, C. & Monereo, C. **Psicologia da educação virtual: aprender e ensinar com as tecnologias da informação e da comunicação**. (pp. 15-46). Porto Alegre: Artmed. 2010.
- CORTINA, J. M. What is coefficient alpha? An examination of theory and applications. **Journal of Applied Psychology**. v. 78, p. 98-104. 1993.
- COSTA, L. M. **A importância do uso da informática no processo ensino aprendizagem da matemática**. 2015. 114 p. Relatório do Estágio Supervisionado III. Faculdade de Itapiranga, SC, 2015.
- CUNHA, M. I. **O professor universitário na transição de paradigmas**. 1ª ed. Araraquara: JM Editora, 1998.
- D'AMBROSIO, U. **Educação matemática: da teoria a prática**. 22 ed. Campinas: Papirus, 2011.
- DELORS, J. (Org.). **Educação: um tesouro a descobrir. Relatório para a UNESCO da comissão internacional sobre educação para o século XXI** (J. C. Eufrázio, Trad.). São Paulo: Cortez e UNESCO, 1998.
- FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 43. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2011.
- FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2005.

LANDIS, J. R; KOCH, G. G. **The measurement of observer agreement for categorical data.** *Biometrics*, p. 159-174, 1977.

LIBÂNEO, J. C. **Adeus Professor, adeus professora? Novas exigências educacionais e profissão docente.** 5. ed. São Paulo: Cortez, 2001.

LIBÂNEO, J. C. **Democratização da escola pública: a pedagogia crítica social dos conteúdos.** São Paulo: Loyola, 1989.

LOPES, C. E; MUNIZ, M. I. S. **O processo da avaliação nas aulas de matemática.** Campinas: Mercado de Letras, 2010.

MORAN, J. M. **A educação que desejamos novos desafios e como chegar lá.** Campinas: Papirus, 2007.

MORAN, J. M. Ensino e Aprendizagem Inovadores com Tecnologias Audiovisuais e Telemáticas. In: MORAN, José Manuel; MASETTO, Marcos T.; BEHRENS, Marilda Aparecida. **Novas tecnologias e Mediação pedagógica.** 10. ed. São Paulo: Papirus, 2006. Cap. 1. p. 11-65.

MORAN, J. Mudando a educação com metodologias ativas. Coleção mídias contemporâneas. **Convergências midiáticas, educação e cidadania: aproximações jovens**, v. 2, nº 1, p. 15-33, 2015.

MORETTO, V. P. **Prova: um momento privilegiado de estudo, não um acerto de contas.** Rio de Janeiro: Lamparina, 2009.

PERRENOUD, P. **Dez novas competências para ensinar.** Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 2000.

PIMENTA, S. G. **Docência no ensino superior.** São Paulo: Cortez, 2002.

PONCHO, C. L. **Tecnologia Educacional: descubra suas potencialidades na sala de aula.** 2 ed. Petrópolis: Vozes, 2003.

REIS, J. B. A. "O conceito de tecnologia e tecnologia educacional para alunos do ensino médio e superior." In: **Anais do Congresso de leitura do Brasil.** Vol. 17. 2009.

RIOS, Clitien Alice Meira. DOS SANTOS, Dulce Pereira. **Mídias na educação: formação continuada do professor, privilégio para o aluno.** Unimontes. Montes Claros, 2011.

SANTOS, G. R. F. Ensino de matemática: concepções sobre o conhecimento matemático e a ressignificação do método de ensino em tempos de pandemia. **Revista Culturas & Fronteiras.** - Volume 2. nº 2, Julho/2020, pp. 40-57.

SAVIANI, D. **Educação e questões da atualidade.** São Paulo: Cortez, 1980.

SAVIANI, D. **Educação: do senso comum à consciência filosófica**. 17. ed. revista. Campinas, SP: Autores Associados, 2007.

STREINER, D. L. Being inconsistent about consistency: when coefficient alpha does and doesn't matter. **Journal of Personality Assessment**. v. 80, p. 217-222. 2003.

VALENCIA, A. F. Tecnologia e educação matemática em tempos de pandemia. **Olhar de professor**, vol. 23, 2020.

VILLAS BOAS, B. M. F. **Portfólio, avaliação e trabalho pedagógico**. Campinas: Papyrus, 2005.