

A formação inicial de professores de Matemática em uma cultura digital

Daniele Amaral Fonseca e Daniel da Silva Silveira

Daniele Amaral Fonseca

Universidade Federal do Rio Grande – Rio Grande, RS, Brasil

E-mail: danieleamaral4@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5733-2730>

Daniel da Silva Silveira

Universidade Federal do Rio Grande – Rio Grande, RS, Brasil

E-mail: danielsilvarg@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1195-2117>

Resumo: O objetivo deste artigo é investigar e analisar indícios da compreensão dos estudantes sobre o uso pedagógico das tecnologias digitais no ensino e aprendizagem da Matemática. A pesquisa consiste em uma rede de conversação que inclui estudantes de um curso de licenciatura em Matemática de uma universidade pública brasileira. A abordagem metodológica adotada na pesquisa baseia-se na objetividade entre parênteses, na qual o observador está envolvido no próprio ato de observar. Os registros gerados foram extraídos de cartas escritas pelos estudantes e analisados através da técnica do Discurso do Sujeito Coletivo. Os discursos coletivos destacam a contribuição das tecnologias digitais no processo de ensino e aprendizagem, bem como as interações geradas pelo seu uso. Com base nessas condições, compreende-se que os futuros professores se tornam professores em uma cultura digital, por meio das oportunidades experimentadas durante sua formação docente, como os espaços de convivência gerados pela cooperação e colaboração na prática pedagógica.

Palavras-chave: Cultura digital; formação inicial; professores de Matemática.

The initial training of Mathematics teachers in the digital culture

Abstract: The aim of this article is to investigate and analyze signs of students' understanding of the pedagogical use of digital technologies in the teaching and learning of Mathematics. The research consists of a conversation network that includes students from a Mathematics Teacher Education program at a Brazilian public university. The methodological approach adopted in the study is based on the notion of objectivity-in-parentheses, in which the observer is involved in the very act of observing. The records generated were extracted from letters written by the students and analyzed using the Collective Subject Discourse technique. The collective discourses highlight the contribution of digital technologies to the teaching and learning process, as well as the interactions generated by their use. Based on these conditions, it is understood that future teachers become educators within a digital culture through the opportunities experienced during their teacher education, such as the spaces of coexistence fostered by cooperation and collaboration in pedagogical practice.

Keywords: Digital Culture; initial training; Mathematics teachers.

La formación inicial de profesores de Matemáticas en una cultura digital

Resumo: El objetivo de este artículo es investigar y analizar indicios de la comprensión de los estudiantes sobre el uso pedagógico de las tecnologías digitales en la enseñanza y el aprendizaje de las Matemáticas. La investigación consiste en una red de conversación que incluye a estudiantes de un curso de licenciatura en Matemáticas de una universidad pública brasileña. El enfoque metodológico adoptado en la investigación se basa en la objetividad entre paréntesis, en la cual el observador está involucrado en el propio acto de observar. Los registros generados fueron extraídos de cartas escritas por los estudiantes y analizados mediante la técnica del Discurso del Sujeto Colectivo. Los discursos colectivos destacan la contribución de las tecnologías digitales en el proceso de enseñanza y aprendizaje, así como las interacciones generadas por su uso. En base a estas condiciones, se entiende que los futuros profesores se convierten en docentes en una cultura digital, a través de las oportunidades experimentadas durante su formación docente, como los espacios de convivencia generados por la cooperación y la colaboración en la práctica pedagógica.

Palavras-chave: Cultura digital; formación inicial; profesores de Matemáticas.

Introdução

A sociedade do século XXI passa por constantes transformações devido aos avanços das tecnologias digitais, que têm impacto tanto no desenvolvimento da Ciência quanto na resolução de problemas e no desempenho de atividades cotidianas, como a interação por meio de aplicativos em dispositivos móveis e a comunicação via redes sociais. No campo educacional, essa influência também é notável, uma vez que essas tecnologias são utilizadas como um importante campo de pesquisa e problematização em relação às suas implicações para os objetivos pedagógicos.

Paralelamente, percebemos que as tecnologias digitais têm alterado a maneira de pensar, agir e se relacionar, criando uma nova cultura e uma nova forma de organização na sociedade, o que pode impactar diretamente o planejamento das aulas e as práticas pedagógicas dos professores. Diante desse contexto, questionar nossa própria constituição é a primeira forma de refletir sobre o que nós, professores, fazemos e como estamos imersos nessa cultura digital.

Buscamos, assim, compreensões junto aos estudantes matriculados num curso de Licenciatura em Matemática, que estão, portanto, em processo de formação docente. Em vista disso, o caminho que escolhemos está alinhado ao que nos desafia: como o estudante de Licenciatura em Matemática se torna professor em uma cultura digital? Em face desse questionamento, estabelecemos o objetivo de levantar e contextualizar indícios da compreensão dos estudantes sobre o uso pedagógico das tecnologias digitais no ensino e aprendizagem da Matemática.

Identidade do professor diante da cultura digital

A formação da identidade docente implica, necessariamente, na criação de uma representação de si mesmo como professor, abandonando a identidade de estudante. Tal processo envolve compreender o papel de ser professor, agir como tal e entender o seu lugar na sociedade, incluindo crenças, emoções, interações, contextos e experiências vivenciadas durante a formação. Em decorrência disso, a construção da identidade é moldada por concepções e expectativas sobre o conhecimento e as habilidades que um professor deve possuir e demonstrar (Flores, 2015).

A autora também destaca que a formação da identidade docente abrange a compreensão das “crenças e motivações para ingressar na profissão docente (e nela permanecer), bem como as tensões internas e a forma como os futuros professores dão significado às suas experiências de aprendizado na universidade e na escola” (Flores, 2015, p. 144). Dessa forma, podemos entender os processos de desenvolvimento da identidade docente durante a formação inicial, por meio de suas vivências e experiências na escola e na universidade.

Segundo Teixeira (2013, p. 138), a constituição da identidade docente ocorre ao se tornar e ser professor, representando um processo contínuo de construção e reconstrução, pois

ela inclui suas apropriações dos valores da profissão docente, tais como o valor teórico e o valor social; suas crenças sobre o ensino, a aprendizagem, o planejamento de aulas, sobre si mesmos como professores; o despertar de um senso crítico no planejamento; o desenvolvimento de uma atitude de pesquisa; a incorporação de atitudes que interferem

no ambiente de aprendizagem; a conscientização a respeito de situações imprevistas; uma visão do tipo de professor que querem ou não querem ser e a respeito de uma boa aula; e a reafirmação da decisão de ser professor; a intenção de incorporar ou não aspectos da prática pedagógica observados em outros professores; a apropriação de características do professor orientador; uma abertura para o trabalho com os pares; um entendimento de si mesmo como um aprendiz, o desenvolvimento de novos conhecimentos a respeito do ensino e uma capacidade de refletir antes da e sobre a experiência.

Com o objetivo de compreender como ocorre a formação do conhecimento do professor, Shulman (2014) estabeleceu um conjunto de domínio mínimos de organização, incluindo o conhecimento do conteúdo, o conhecimento pedagógico do conteúdo, o conhecimento curricular, o conhecimento dos estudantes e o conhecimento do contexto educacional, que abrange desde o funcionamento da sala de aula até as características das comunidades e suas culturas, além de conhecimento relacionados aos valores e à base histórica da educação. Para o autor, o que mais diferencia a compreensão de um especialista em conteúdo de um pedagogo é o conhecimento pedagógico do conteúdo, visto que este identifica os diferentes processos necessários para o ensino.

Shulman (2014, p. 213) também destaca a importância de os professores estabelecerem conexões entre o significado do conteúdo curricular e a sua construção. Ele afirma que, “à medida que aprendemos mais sobre o ensino, vamos começar a reconhecer novas categorias de desempenho e compreensão que são características dos bons professores e teremos de reconsiderar e redefinir outros campos”; e “à medida que avançamos, sabemos que algo pode ser conhecido em princípio sobre um certo aspecto do ensino, mas não sabemos ainda o que esse princípio ou prática acarreta”. Portanto, compreendemos os diversos métodos e modelos de ensino para auxiliar os estudantes na construção do conhecimento, mas devemos estar abertos às mudanças, repensando nossa prática docente como objetivos, planos e procedimentos, à medida que interagimos com os estudantes.

D’Ávila e Sonnevile (2013), por sua vez, defendem que a formação do educador implica na preparação para exercer uma profissão e que, além disso, a profissionalização docente é um processo que se desenvolve, apoiando-se em diversos tipos de conhecimento, o que abrange tanto o conteúdo da disciplina quanto os aspectos didático-pedagógicos, além de uma compreensão profunda da dinâmica escolar. Essa constatação nos leva a compreender que as relações e os conhecimentos curriculares devem transcender a formação acadêmica, sendo constantemente alimentados pela reflexão.

A essa discussão, Schön (2007) acrescenta que é possível refletir durante a ação, sem interrompê-la, e que, ao fazê-la, estamos analisando nossas ações e os métodos que utilizamos, com o intuito de entender como nosso processo de aprendizado durante a ação pode influenciar os resultados obtidos. Consequentemente, a prática docente reflexiva surge da própria prática de ensino, das experiências acumuladas durante a formação inicial e não apenas como estudante de educação básica, mas também por intermédio das concepções de epistemologia e didática. Isso posto, encontrar formas de integrar nossa prática pedagógica ao desenvolvimento cognitivo dos estudantes é um caminho.

Diante das transformações sociais e culturais induzidas pelas tecnologias digitais, torna-se premente o debate sobre os novos desafios que a Educação enfrenta, a fim de evitar a obsolescência do

uso dessas ferramentas e das práticas pedagógicas associadas a elas, bem como sua possível desconexão de um contexto teórico e problemático mais amplo. Uma abordagem que visamos a adotar para enfrentar esse cenário é considerar, com base em estudos como os de Lévy (1999), Castells (2016), Lemos (2005) e outros, o campo educacional em tempos tecnológicos em sua dimensão sociocultural. Dessa forma, não se trata apenas de examinar os modos de apropriação e aprendizagem de tecnologias específicas, nem mesmo de seu uso prático, mas também de considerar os significados que essas ações podem gerar no contexto educacional, particularmente, por meio de pesquisas realizadas no âmbito da formação de professores de Matemática.

Ao longo de nossa jornada como participantes ativos na formação de professores, reconhecemos e valorizamos as diferentes perspectivas dos licenciandos sobre o ensino e, sobretudo, acerca do processo de tornar-se professor de Matemática. Entendemos que a formação docente vai além das experiências vivenciadas durante a graduação, pois a constituição profissional do professor demanda um processo contínuo e reflexivo, permeado por subjetividades e contextos socioculturais que moldam a maneira como agimos, vivemos e compreendemos o ensino.

Baseados em estudos como os de Bicudo (2005) e Fiorentini e Lorenzato (2006), compreendemos que o conhecimento docente emerge de processos reflexivos, diversos e complexos, influenciados pelas histórias de nossas experiências, sejam elas afetivas, contextuais ou culturais, entrelaçando-se com os saberes científicos construídos ao longo das disciplinas, currículos e práticas pedagógicas. Além disso, conforme apontado por Tardif (2014), a formação dos professores está intrinsecamente ligada à capacidade de refletir sobre sua prática, criticá-la, revisá-la e fundamentá-la em razões de ação. Para Bicudo (2003, p. 31), o significado da formação “envolve a ideia de perseguir a forma ideal, construída mediante a consciência de um povo, de seus anseios, usos e costumes, códigos de honra, valores prezados, da força que move as pessoas na direção da percepção do dever e que as fazem se sentirem orgulhosas pelos seus feitos”.

De acordo com Nóvoa (2007), um desafio na formação de professores é a adoção de uma prática pedagógica centrada na análise da própria ação educativa, o que nos leva a repensar a educação à luz da era tecnológica. Nessa conjuntura, a reflexão sobre nossas ações pode levar os futuros professores a vivenciarem experiências com ferramentas digitais, como computadores, tablets, simuladores, softwares e aplicativos em celulares, promovendo soluções criativas e inovadoras no planejamento e na condução de aulas que abrangem a diversidade de sujeitos, conhecimentos, contextos e culturas.

Ainda no bojo desse debate, Tardif e Lessard (2013) destacam o ensino como uma atividade interativa, na qual a interação entre licenciandos e professores é fundamental. No entanto, reconhecemos que o desenvolvimento profissional dos docentes começa com a reflexão sobre sua própria formação e prática. As atividades formativas devem proporcionar um ambiente propício para a troca de experiências, a transformação de conhecimentos e a busca por inovações e soluções para desafios reais, uma vez que essas demandas não se limitam apenas à aquisição de conteúdos conceituais, mas também à apropriação de artefatos tecnológicos e à ampliação de seu uso para acompanhar as mudanças na sociedade e na cultura.

Para entender o conceito de cultura digital, é primordial, primeiramente, compreender a concepção de cultura adotada nesta pesquisa. Com isso em mente, tomamos como base a definição de Maturana e Verden-Zöller (2004), que concebem a cultura enquanto um modo de convivência determinado por uma rede de conversação que é vivida como domínio de coordenação de coordenações de ações e emoções. A coordenação de coordenações, a propósito, é o resultado da recursividade nas ações humanas, não apenas na ação em si, mas no significado que essa ação tem para a vida dos indivíduos (Maturana, 2009). Por conta disso, o modo como vivemos é o fundamento que sustenta e preserva a cultura.

Assim, podemos entender a cultura pela evolução de seus mecanismos de produção e construção do conhecimento, e pensar na cultura digital como produções e criações decorrentes do uso das tecnologias digitais. Não é à toa que Lemos e Lévy (2010) descrevem a cibercultura como uma forma sociocultural que influencia os hábitos sociais, a produção cultural e as práticas pedagógicas, possibilitando novas relações de trabalho, lazer e sociabilidade, além de promover mudanças na comunicação social, fazendo uso das tecnologias digitais. A isso, Lemos (2010, p. 259) acrescenta que a cibercultura é uma “atitude social de apropriação criativa (vitalista, hedonista, presenteísta) das novas tecnologias”.

Nessa contextura, concebemos a cibercultura como uma forma de convivência na qual as pessoas interagem por meio de fluxos dinâmicos, interligados à tecnologia e à construção do conhecimento. Essa construção ocorre por intermédio da recursividade de coordenações consensuais em redes de conversação, que se desenvolvem mediante interações recorrentes, moldadas pelas experiências individuais ao longo da vida (Maturana, 2014). Dessa forma, as ações, comportamentos, pensamentos e reflexões na cultura, sociedade e práticas educativas são influenciados por diversas redes de conversação formadas a partir dessas interações.

É oportuno mencionar que a cultura digital é constantemente transformada pelas interações e pelo uso da tecnologia nas práticas educativas, o que nos conduz à ideia de recursão nesse processo. Em conformidade com Maturana (2014, p. 74), recursão é a “aplicação de uma operação sobre o resultado da aplicação de uma operação”. Dessa maneira, a recursividade de operações congruentes possibilita a evolução da cibercultura através das interações dos sujeitos, por meio da comunicação: o que inevitavelmente influencia as abordagens educacionais em tempos tecnológicos.

Caminho metodológico

Com o propósito de entender o fenômeno discutido, nos baseamos nos estudos de Maturana (2014), adotando a postura de observadores implicados no próprio ato de observar, atentos para identificar ações e comportamentos que nos perturbam desde os primeiros questionamentos enraizados em nossa identidade como professores de Matemática. Destacamos, conforme Maturana (2009), que a perturbação é a associação, feita pelo observador, das regularidades de comportamento dos sujeitos em sua interação com o ambiente, influenciada por suas experiências, compreensões e emoções.

Dessa forma, para orientar nosso método de pesquisa e explicar cientificamente o fenômeno investigado, compreendemos que nossa pesquisa consiste em explicar a objetividade entre parênteses

(a formação do professor de Matemática em uma cultura digital) na qual estamos imersos. Para Maturana e Varela (2010), uma explicação é uma proposição que reformula e recria observações de um fenômeno em um sistema de conceitos aceitáveis para um grupo que compartilha um critério de validação. Nesse sentido, enfatizamos que o conhecimento é gerado pelas experiências e, por consequência, é legitimado individualmente, de sorte que não há uma única verdade.

Na jornada rumo à objetividade entre parênteses, a forma de escutar é distinta, pois ouvimos reinterpretações da experiência, com seus elementos, que validamos (Maturana, 2014). Desse modo, ao descrever o campo empírico desta pesquisa, utilizamos técnicas e procedimentos para registrar e sistematizar informações, como fóruns, diálogos, interações e observações. Para organizar esses registros e sua relação com o fenômeno, apresentamos o processo de construção dos discursos que representam a coletividade e a explicação científica baseada na legitimidade do outro.

Para abordar nossa questão de pesquisa e entender o fenômeno em estudo – como o estudante do curso de Licenciatura em Matemática, se constitui professor em uma cultura digital –, iniciamos estabelecendo uma rede de conversação fundamentada em nossa própria experiência e interações no contexto da docência no curso de Licenciatura em Matemática de uma universidade pública no extremo sul do Brasil.

Essa rede de conversação englobou 12 estudantes dos dois últimos semestres do curso: todos prestes a se formar, posto que já haviam adquirido experiência docente, por conta do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) e dos estágios supervisionados. Propusemos a esses acadêmicos a elaboração de uma carta, postada na plataforma virtual de aprendizagem, para que pudessem refletir sobre suas jornadas e experiências no processo de se tornarem professores de Matemática em um ambiente tecnológico.

Ao observar, ouvir, refletir e interagir com esses licenciandos ao longo de seu processo formativo e ao procurar entender o fenômeno investigado, sistematizados as cartas e, com base em nossas análises, desenvolvemos discursos coletivos, utilizando a técnica do Discurso do Sujeito Coletivo (DSC). Essa técnica de análise, proposta por Lefèvre e Lefèvre (2005), consiste na organização de registros qualitativos gerados por depoimentos, buscando representar o pensamento de uma coletividade, utilizando discursos escritos em primeira pessoa do singular. Nesse estudo, os depoimentos foram extraídos das cartas produzidas por cada licenciando que participou da rede de conversação.

No DSC, identificamos quatro elementos-chave: as Expressões-Chave (E-Ch), destacando trechos significativos dos depoimentos; as Ideias Centrais (IC), sintetizando o conteúdo discursivo manifestado por eles; as Ancoragens (AC), que fornecem afirmações genéricas para enquadrar situações específicas; e, por fim, utilizando o conteúdo das E-Ch e das IC, construímos os discursos coletivos. Por meio dessa abordagem, conseguimos elaborar dois discursos coletivos que possibilitaram uma visão holística e a identificação de possíveis conexões entre eles.

Na próxima seção, apresentaremos os discursos coletivos resultantes da análise da rede de conversação, os quais nos ajudarão a explicar o fenômeno investigado, utilizando argumentos embasados cientificamente, que perpassam os discursos em rede e em direções específicas.

Entendendo a formação do professor de Matemática na cultura digital

A partir da questão orientadora, é viável identificar, por meio dos dois discursos coletivos originados na rede de conversação, como as tecnologias digitais são incorporadas no ambiente educacional e na prática dos professores. No quadro 1, é apresentado o discurso coletivo intitulado “A tecnologia como recurso pedagógico diversificado e interativo”, no qual podemos observar a formação de uma cultura docente para o uso das tecnologias digitais e o surgimento de significados associados a ela.

Quadro 1: DSC – A tecnologia como recurso pedagógico diversificado e interativo

Acredito que ao operarmos com as tecnologias digitais nos processos de ensinar e aprender Matemática, estamos de fato contribuindo para um estilo de educação atualizada. Ao ensinar um conteúdo matemático com o auxílio de uma Tecnologia Digital é possível observar, além das potencialidades que tal ferramenta apresenta, o envolvimento do aluno. As tecnologias digitais quando utilizadas de modo eficiente podem despertar o interesse de alunos que antes não se interessavam pelo conteúdo, e com metodologias pedagógicas diversificadas é possível manter os estudantes motivados e interessados na disciplina de Matemática. Ao trazer as tecnologias para a sala de aula, o professor aproxima o aluno, de modo que haja interesse da parte dele pela Matemática e ao utilizarem as tecnologias digitais faz com que o aluno se sinta mais motivado e com isso interagem mais entre eles. Além da interação entre os educandos, seria a de enquadrar aquele aluno introspectivo, em que possui uma timidez que acaba o prejudicando de interação e participação em sala de aula e atividades propostas. Ao trabalhar alguns conteúdos o professor deve ousar e se superar, ou seja, deve-se conseguir fazer uma amarra entre o conteúdo abordado e uma Tecnologia Digital que faça sentido naquele momento, tornando a aula mais expressiva para seu aluno. O uso das tecnologias com o aluno deve ser de maneira construtiva, o professor deve criar possibilidades que faça com que o aluno pense, fazendo com que ele consiga resolver os problemas matemáticos, nesta perspectiva o professor consegue fazer com que o ensino possa ser no coletivo, dando possibilidades para que os alunos pensem juntos e resolvam os exercícios. As tecnologias digitais são ferramentas potencializadoras de ensino e possibilitam o aprendizado mais dinâmico e divertido quando usadas com conhecimento pedagógico, são ferramentas que possibilitam uma melhor participação de todos os seus alunos em sala de aula. Ao inserir recursos tecnológicos em sala de aula, permite-se uma integração no mundo digital e proporciona ao professor uma nova perspectiva no sentido de criar e inovar sua metodologia de ensino. Na medida em que os aparatos tecnológicos já fazem parte da vida cotidiana de todas as pessoas, poderia o uso deles, principalmente os digitais, tornar a aprendizagem da matemática divertida ou, pelo menos, mais interessante, pois nem sempre conseguimos visualizar corretamente alguma coisa só com cálculos e com a tecnologia podemos ter uma melhor visualização e assim ficar mais fácil aprender a matemática.

Fonte: Dados da pesquisa.

O progresso das tecnologias digitais nos leva a considerar sua integração na sala de aula e a relevância de estabelecer estratégias para sua utilização, de modo a contribuir para o processo de ensino e aprendizagem da Matemática. Nesse sentido, Miskulin (2013, p. 5) destaca que

o educador assume um papel fundamental, na medida em que compatibiliza os métodos de ensino e teorias de trabalho com as tecnologias de informação e comunicação, tornando-as partes integrantes da realidade do aluno, propiciando comunidades e grupos de aprendizagem favoráveis para que o processo educativo busque outra dimensão, uma dimensão atual, mais inovadora compatível com os avanços da ciência e da tecnologia.

Destacamos neste DSC que “as tecnologias digitais são ferramentas potencializadoras de ensino e possibilitam o aprendizado mais dinâmico e divertido quando usadas com conhecimento pedagógico, são ferramentas que possibilitam uma melhor participação de todos os seus alunos em sala de aula”. Ademais, “ao ensinar um conteúdo matemático com o auxílio de uma tecnologia digital é possível observar, além das potencialidades que tal ferramenta apresenta o envolvimento do aluno”. Nesse

discurso, evidenciamos que as tecnologias digitais criam condições para interação e estimulam a curiosidade em relação à aprendizagem, tornando-a dinâmica e diversificada, uma vez que permitem a interpretação da realidade observada e vivenciada.

Suplementarmente, compreendemos que a presença das tecnologias digitais na sala de aula amplia o processo de construção do conhecimento, pois além de facilitar a visualização e representação dos fenômenos e conceitos matemáticos, também pode criar ambientes que se relacionam com as condições socioculturais dos estudantes, favorecendo o trabalho interdisciplinar. Dessa maneira, concordamos com Borba e Penteado (2005), quando afirmam que a introdução das tecnologias digitais na sala de aula impulsiona ideias, rompendo com paradigmas disciplinares e promovendo a interdisciplinaridade.

Assim sendo, quando o estudante consegue, por meio da tecnologia digital, visualizar o problema, deduzir possíveis soluções e interpretar de maneira significativa, ele estabelece conexões com conhecimentos prévios e pode relacioná-los a outras áreas do saber. Borba, Malheiros e Zulatto (2011) discutem que, na Matemática, a visualização está associada à interpretação e compreensão das informações, sendo elementar para a construção do entendimento matemático. Nesse sentido, como professores, somos desafiados a adotar uma postura crítica e criativa, atuando como mediadores para proporcionar a construção do conhecimento matemático pelos estudantes. Assumimos o papel de aprendizes junto com eles, estabelecendo vínculos de proximidade.

A compreensão do trecho do DSC, “ao trazer as tecnologias para a sala de aula, o professor aproxima o aluno, de modo que haja interesse da parte dele pela Matemática e ao utilizarem as tecnologias digitais faz com que o aluno se sinta mais motivado e com isso interagem mais entre eles”, confirma a declaração anterior. Além disso, ressalta que a tecnologia digital facilita a construção colaborativa do conhecimento, demonstrando o potencial de desenvolver habilidades que anteriormente não eram abordadas.

Como mencionado no discurso, “além da interação entre os educandos, seria a de enquadrar aquele aluno introspectivo, em que possui uma timidez que acaba o prejudicando de interação e participação em sala de aula e atividades propostas”, nossa proposta é incentivar o aluno tímido a participar, utilizando as tecnologias digitais, para promover interações que conduzam à construção do conhecimento.

Acreditamos no uso construtivo das tecnologias digitais com os estudantes, visando a criar práticas que estimulem a autonomia e a curiosidade pelo aprendizado, estimulando reflexões sobre como resolver problemas matemáticos. Da mesma forma, o uso das tecnologias pode incorporar uma dinâmica de trabalho colaborativo, fornecendo espaços para diálogo e compartilhamento de conhecimentos e promovendo a aprendizagem relacional por meio da colaboração. Isso pode contribuir para a análise de questões sob diferentes perspectivas e a produção de significados, graças às interações e às reflexões dos envolvidos no processo de ensino e aprendizagem.

Ao adotarmos uma dinâmica que valorize qualquer questão, sugestão ou opinião do outro, criamos oportunidades para interação, ampliando gradualmente a conscientização e as expectativas do aluno em

relação às oportunidades de aprendizado. Afinal, a aprendizagem gera transformações em nossas formas de interagir, conviver e pensar, impulsionada pela utilização das tecnologias digitais (Silveira; Novello; Laurino, 2018).

Conforme apontado por Lévy (2011), as tecnologias digitais desencadeiam possibilidades no contexto social e cultural, uma vez que renovam o meio social e contribuem para a resolução de problemas da sociedade. De acordo com esse autor, o conhecimento de cada estudante possui um valor único e é construído a partir da “inteligência coletiva”. Ainda segundo Lévy, o conhecimento está intrinsecamente ligado ao pensamento colaborativo e à construção coletiva desses saberes, sendo caracterizado por uma distribuição de competências que são compartilhadas em tempo real. Com isso, o conhecimento surge da interação entre indivíduos e/ou grupos.

Nesse contexto, compreendemos que o conhecimento é gerado de maneira dinâmica, por meio de diversas formas de interação. Sob tal ótica, Maturana (2014) advoga que o processo de interação entre os sujeitos e o ambiente induz mudanças estruturais contínuas no ser humano, resultado da dinâmica interna e das interações com o meio, que são influenciadas pela estrutura do indivíduo no momento da cooperação e colaboração.

Levando isso em conta, ao introduzirmos recursos tecnológicos na sala de aula, possibilitamos uma integração com o mundo digital, o que oferece ao professor a oportunidade de criar e inovar em sua metodologia de ensino, utilizando-se de outros elementos como objetos virtuais de aprendizagem, softwares, simuladores, webfolios, entre outros. Destacamos que apenas quando as inovações promovem mudanças na prática docente e nas metodologias de ensino, serão capazes de estimular avanços na capacidade de apropriação do conhecimento. Logo, é necessário refletir sobre o que se deseja ensinar, dado que a simples incorporação mecânica das tecnologias no ensino não alterará a prática pedagógica e os processos educacionais, como evidenciado no discurso “Utilização das tecnologias digitais de forma pedagógica”, apresentado no quadro 2.

Quadro 2: DSC – Utilização das tecnologias digitais de forma pedagógica

Sei que o professor por muitos motivos deixa de utilizar as tecnologias digitais, um deles é a falta de entendimento sobre o assunto, mas a escola e a Universidade têm que lhe dar suporte para que assim, esse professor que não tem o hábito de utilizar as tecnologias digitais e se encontra perdido no assunto, tenha possibilidades de ensinar o seu aluno. É claro que devemos cuidar o mau emprego desses dispositivos porque se utilizarmos sem um propósito educacional acabamos apenas usando por usar e sem proporcionar o ensino. As tecnologias digitais são de grande importância para o processo de aprendizagem, mas o professor tem que tomar cuidado para não automatizar este ensino ao seu aluno, pois pode tirar o foco do aluno no aprendizado e esse aprendizado será prejudicado, tornando um processo apenas operacional, fazendo com que o aluno aprenda apenas conceitos matemáticos. Com a aplicação de atividades, que requerem o uso de ferramentas digitais, faz com que os professores aprendam a lidar com esses novos recursos tecnológicos além de planejar sua aula de outra maneira (sem quadro e giz), visto que fará os docentes pensarem nos seus alunos e como eles podem aprender de forma descontraída. Hoje em dia existem tantos aplicativos que ajudam os alunos na Matemática que o professor pode ensinar de forma mais lúdica. Cabe ressaltar que ao fazer uso desses recursos digitais facilita os estudantes a compreender determinados conceitos e, por isso, fazem-se extremamente importantes assim como um objetivo centrado no ensinar. No ensinar pedagógico a tecnologia bem utilizada é uma grande ferramenta com muita potencialidade, porém tem que ter cuidado em como vai utilizar e como ministrar está tecnologias. Hoje, me preocupa essa questão do uso da tecnologia, pois a minha geração, são imigrantes digitais, e ainda estamos no processo de aprendizagem sobre a tecnologia digital, e desta forma, sabemos apenas algumas ferramentas que estão sendo bastante usadas, mas ainda assim são bem poucas para quantidade enorme de tecnologias digitais que temos no dia a dia, tecnologias na qual o estudante está usando, e a gente ainda temos dificuldades de

aprender e mais dificuldades de ensiná-las de forma pedagógica. O que eu entendo sobre como operar pedagogicamente uma tecnologia digital, é bem pouco, e ainda acho que para nossa geração não estará capacitado o suficiente para ensinar e aprender na matemática, principalmente a geração de imigrantes, pois não estamos conseguindo acompanhar a evolução das tecnologias digitais, muito professores desconhecem ou não sabem utilizar tais ferramentas visto que muitos se formaram em uma época que o uso das tecnologias digitais era mais seletivo. No entanto, a tecnologia tem diversas aplicabilidades para o cotidiano, o que devemos cuidar é como vamos usá-las. Assim como eu aprendi vários conteúdos com o auxílio das tecnologias, com certeza passarei isso para meus futuros alunos, pois acredito na potencialidade dessa nova maneira de ensinar.

Fonte: Dados da pesquisa.

Atualmente, estamos imersos em um mundo digital, em que informações e procedimentos cotidianos chegam até nós a uma velocidade impressionante. O acesso instantâneo a serviços e as relações sociais potencializadas pela proximidade entre pessoas geograficamente distantes, com a ajuda de aplicativos em dispositivos móveis (celulares, tablets e notebooks), exemplificam essa realidade. Observa-se, então, que a sociedade contemporânea depende cada vez mais das tecnologias para realizar suas atividades, tanto pessoais quanto profissionais.

Essa dependência também se reflete no campo educacional, onde os estudantes da geração atual estão profundamente conectados às inovações proporcionadas pela tecnologia digital. Essas novidades dinamizam as práticas pedagógicas, diversificam as formas de estudo em diversas disciplinas e permitem a sistematização de conteúdos conceituais por meio da utilização de várias mídias simultaneamente, de modo que esses estudantes são frequentemente considerados nativos digitais (Prensky, 2001). Consoante Carbonell (2002), inovação é um conjunto de intervenções intencionais e sistematizadas que buscam introduzir mudanças nas práticas pedagógicas.

Diante desse panorama, é indispensável que estejamos abertos a compreender e aprimorar nossos métodos de ensino, utilizando recursos tecnológicos para tornar nossas aulas mais interativas. Por outro lado, é relevante lembrar que o cerne de nossa ação vai além do ensino, podendo ser transformado em uma oportunidade para criar espaços de participação, reflexão e formação, em que possamos aprender e ensinar em um ambiente de constante mudança e incerteza.

À luz do que conclui Masetto (2018), um dos desafios da docência é mobilizar o interesse dos estudantes em nossas aulas, fazendo com que se sintam protagonistas de seu próprio processo de aprendizagem. Isso envolve, de um lado, valorizar o diálogo coletivo e, de outro, integrar as tecnologias digitais às atividades curriculares. Outro desafio está em compreender nosso papel diante dos diferentes sujeitos que compõem nossa sala de aula, cada um com suas experiências e saberes diversos, inclusive sobre o uso das tecnologias digitais. Isso, muitas vezes, nos leva a sair da zona de conforto e a buscar uma formação continuada para lidar com as novas situações que surgem constantemente nos ambientes educacionais.

Com frequência, os professores se sentem inseguros ao lidar com tecnologia digital, como destacado no trecho do DSC que menciona: “sei que o professor por muitos motivos deixa de utilizar as tecnologias digitais, um deles é a falta de entendimento sobre o assunto”. Por outro lado, há a ressalva de que “a escola e a Universidade têm de lhe dar suporte para que, assim, esse professor que não tem o hábito de utilizar as tecnologias digitais e se encontra perdido no assunto tenha possibilidades de ensinar

o seu aluno”. Para utilizar essas tecnologias com sucesso, é essencial compreender como operá-las pedagogicamente, aproveitando seu potencial para enriquecer o ensino, sem negligenciar a base teórica e a conexão com o conteúdo. Entretanto, isso pode ser desafiador e gerar incertezas e inseguranças.

Na verdade, os futuros professores reconhecem o potencial transformador das tecnologias digitais na educação, mas expressam preocupação com sua preparação para utilizá-las de forma pedagógica, pois, no ensinar pedagógico, a tecnologia, quando bem utilizada é uma “grande ferramenta com muita potencialidade, porém tem que ter cuidado em como vai utilizar e como ministrar estas tecnologias. Hoje, me preocupa essa questão do uso da tecnologia, pois a minha geração, são imigrantes digitais, e ainda estamos no processo de aprendizagem sobre a tecnologia digital”. Adicionalmente, ressaltam que a geração deles “não estará capacitada o suficiente para ensinar e aprender na matemática, principalmente, a geração de imigrantes”, pois não estariam conseguindo “a evolução das tecnologias digitais, muitos professores desconhecem ou não saber utilizar tais ferramentas visto que muitos se formaram em uma época que o uso das tecnologias digitais era mais seletivo”.

Logo, consideramos a conexão entre o conteúdo, a metodologia e as tecnologias digitais na formação docente. Não se trata apenas de dominar o conteúdo, mas também de identificar as melhores práticas de ensino que atendam às necessidades dos alunos. Isso requer uma abordagem formativa que priorize a construção social do conhecimento e reconheça a cultura como parte integrante da prática docente.

Ao incorporar tecnologia digital ao ensino, é conveniente fazê-lo de forma significativa, evitando o uso indiscriminado que pode desviar a atenção dos alunos e prejudicar o aprendizado. Com essa perspectiva, os professores devem escolher cuidadosamente as tecnologias a serem utilizadas, levando em consideração as características individuais de cada turma e aluno. Além disso, é necessário refletir sobre as experiências de aprendizado proporcionadas por softwares e plataformas digitais, explorando suas relações com os conceitos matemáticos e promovendo uma análise crítica das soluções apresentadas.

Como preconizado por Moran (2004), é importante para nós, professores, equilibrarmos os processos de organização e de estímulo na sala de aula, o que pode enriquecer nossas práticas pedagógicas. Então, é essencial que os programas de formação de professores promovam discussões sobre práticas reflexivas, integrando teoria, prática e currículo ao longo de todo o processo de formação, não apenas durante os estágios supervisionados.

Ao dialogarmos, como evidenciado na rede de conversação e no respectivo DSC, percebemos a insegurança dos estudantes que estão concluindo sua formação inicial, especialmente quando se trata do uso de tecnologias digitais em sala de aula. Essa hesitação, provavelmente, decorre da falta de práticas pedagógicas que integrem de forma adequada as tecnologias digitais ao contexto educacional, embasadas em reflexões epistemológicas em constante evolução, em vez de simplesmente reproduzir conteúdos.

Assim, fica claro que não basta apenas introduzir tecnologias digitais na sala de aula: antes, é necessário adaptá-las para uma prática pedagógica coerente, que estimule tanto o aprendizado quanto

o ensino, proporcionando significado e ressignificação. Em razão disso, ao implementar novas práticas, modelos ou estratégias, e ao utilizar recursos, é oportuno que cada atividade pedagógica seja intencional, exigindo planejamento e sistematização.

Considerações finais

Ao nos depararmos com a inseparabilidade entre o observador e a realidade observada, reconhecemos nossa implicação como observadores em nossa pesquisa, pela qual buscamos compreender a formação do professor de Matemática em uma cultura digital. Ao finalizarmos a análise e interpretação dos registros desta pesquisa, que se concentra no estudo dos licenciandos, questionamos: como o estudante, do curso de Licenciatura em Matemática, se constitui professor em uma cultura digital?

Analisando os discursos coletivos, notamos que a construção de nossa identidade docente é um processo contínuo, alimentado pela reflexão sobre nossas experiências acadêmicas e práticas, uma vez que a reflexão é intrínseca à nossa experiência de vida. De fato, aprender a ser professor é uma caminhada de autodescoberta e transformação, contornada pela interação constante com o mundo ao nosso redor.

A partir dos discursos analisados, percebemos que a identidade docente é multifacetada, influenciada tanto por nossas experiências como estudantes quanto por nossas vivências na pesquisa. Essa identidade é formada pela interseção entre características pessoais e trajetórias profissionais ao longo de nossas vidas. Defendemos, pois, uma formação de professores que promova o diálogo e valorize a diversidade, reconhecendo que não há um único caminho para compreender o mundo.

Além disso, os futuros professores reconhecem a importância do uso pedagógico das tecnologias digitais e acreditam que elas possam promover espaços de cooperação e colaboração em sala de aula. Todavia, ressaltam a necessidade de uma abordagem metodológica sólida que integre adequadamente essas tecnologias ao ensino.

Essa reflexão sobre a formação docente no contexto das tecnologias digitais nos permitiu entender a cultura dos futuros professores de Matemática, levando-nos a concluir que não há uma única maneira de se tornar professor e que devemos valorizar as diversas perspectivas que emergem de diferentes observadores. Reconhecemos, por fim, que as experiências vividas e as interações no espaço de formação moldam nossas ações, reflexões e escolhas na jornada de nos tornarmos professores de Matemática em uma Cultura Digital e em outras esferas de nossas vidas.

Referências

- BICUDO, Maria Aparecida Viggiani. A formação do professor: um olhar fenomenológico. In: BICUDO, Maria Aparecida Viggiani (Org.). *Formação de professores? Da incerteza à compreensão*. Bauru: EDUSC, 2003, p. 19-46.
- BICUDO, Maria Aparecida Viggiani. O professor de matemática nas escolas de 1º e 2º graus. In: BICUDO, Maria Aparecida Viggiani (Org.). *Educação Matemática*. São Paulo: Centauro, 2005, p. 45-57.
- BORBA, Marcelo de Carvalho; MALHEIROS, Ana Paula dos Santos; ZULATTO, Rúbia Barcelos Amaral. *Educação à Distância Online*. Belo Horizonte: Autêntica, 2011.
- BORBA, Marcelo de Carvalho; PENTEADO, Miriam Godoy. *Informática e educação Matemática*. Belo Horizonte: Autêntica, 2005.

- CARBONELL, Jaume. *A aventura de inovar – a mudança na escola*. Porto Alegre: Artmed, 2002.
- CASTELLS, Manuel. *A sociedade em rede – a era da informação: economia, sociedade e cultura*. Rio de Janeiro: Paz & Terra, 2016.
- D'ÁVILA, Cristina Maria; SONNEVILLE, Jacques. Trilhas percorridas na formação de professores: da epistemologia da prática à fenomenologia existencial. In: VEIGA, Ilma Passos; D'ÁVILA, Cristina Maria (Orgs.). *Profissão docente: novos sentidos, novas perspectivas*. Campinas: Papirus, 2013, p. 23-54.
- FIORENTINI, Dario; LORENZATO, Sergio. *Investigação em educação Matemática: percursos teóricos e metodológicos*. Campinas: Autores Associados, 2006.
- FLORES, Maria Assunção. Formação docente e identidade profissional: tensões e (des)continuidades. *Educação*, v. 38, n. 1, p. 138-146, 2015.
- LEFÈVRE, Fernando; LEFÈVRE, Ana Maria Cavalcanti. *O discurso do sujeito coletivo: um novo enfoque em pesquisa qualitativa (desdobramentos)*. Caxias do Sul: EDUSC, 2005.
- LE MOS, André. Ciber-Cultura-Remix. *Sentidos e Processos*, v. 21, n. 7, p. 1-9, 2005.
- LE MOS, André. *Cibercultura: tecnologia e vida social na cultura contemporânea*. Porto Alegre: Sulina, 2010.
- LE MOS, André; LÉVY, Pierre. *O futuro da internet: em direção a uma ciberdemocracia planetária*. São Paulo: Paulus, 2010.
- LÉVY, Pierre. *Cibercultura*. São Paulo: Editora 34, 1999.
- LÉVY, Pierre. *A inteligência coletiva: por uma antropologia do ciberespaço*. São Paulo: Loyola, 2011.
- MASETTO, Marcos Tarciso. *Trilhas abertas na universidade: inovação curricular, práticas pedagógicas e formação de professores*. São Paulo: Summus, 2018.
- MATURANA, Humberto. *Emoções e linguagem na educação e na política*. Belo Horizonte: UFMG, 2009.
- MATURANA, Humberto. *Cognição, ciência e vida cotidiana*. Belo Horizonte: UFMG, 2014.
- MATURANA, Humberto; VARELA, Francisco. *A árvore do conhecimento: as bases biológicas da compreensão humana*. São Paulo: Palas Athena, 2010.
- MATURANA, Humberto; VERDEN-ZÖLLER, Gerda. *Amar e brincar: fundamentos esquecidos do humano do patriarcado à democracia*. São Paulo: Palas Athena, 2004.
- MISKULIN, Rosana Giaretta Sguerra. As possibilidades didático-pedagógicas de ambientes computacionais na formação colaborativa de professores de Matemática. In: FIORENTINI, Dario (Org.). *Formação de professores de Matemática: explorando novos caminhos com outros olhares*. Campinas: Mercado das Letras, 2013, p. 217-248.
- MORAN, José Manuel. Os novos espaços de atuação do professor com as tecnologias. *Revista Diálogo Educacional*, v. 4, n. 12, p. 13-21, 2004.
- NÓVOA, António. *Desafios do trabalho do professor no mundo contemporâneo*. São Paulo: Sinpro-SP, 2007.
- PRENSKY, Marc. Nativos digitais, imigrantes digitais. *De on the Horizon NCB University Press*, v. 9, n. 5, p. 1-6, 2001.
- SCHÖN, Donald. *Educando o profissional reflexivo: um novo design para o ensino e a aprendizagem*. Porto Alegre: Artmed, 2007.
- SHULMAN, Lee. Conhecimento e ensino: fundamentos para a nova reforma. *Cadernos Cenpec*, v. 4, n. 2, p. 196-229, 2014.
- SILVEIRA, Daniel da Silva; NOVELLO, Tanise Paula; LAURINO, Débora Pereira. Tecnologias digitais na Educação Superior: compreensões acerca da formação permanente de professores em uma rede de conversação. *Revista Thema*, v. 15, n. 3, p. 1034-1044, 2018.
- TARDIF, Maurice. *Saberes docentes e formação profissional*. Petrópolis: Vozes, 2014.
- TARDIF, Maurice; LESSARD, Claude. *O trabalho docente: elementos para uma teoria da docência como profissão de interações humanas*. Petrópolis: Vozes, 2013.
- TEIXEIRA, Bruno Rodrigo. *O estágio supervisionado e o desenvolvimento profissional de futuros professores de matemática: uma análise a respeito da identidade profissional docente*. 148f. Doutorado em Ensino de Ciências e Educação Matemática pela Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2013.