

As Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação no Contexto do PIBID

Digital Information and Communication Technologies in the Context of PIBID

Douglas Silva Fonseca^{*a}; Maria Elisabette Brisola Brito Prado^b; Arthur Belford Powell^c

^aUniversidade Federal do Tocantins. TO, Brasil.

^bUniversidade Anhanguera de São Paulo. SP, Brasil.

^cRutgers University-Newark. NJ, Estados Unidos.

*E-mail: douglasfonseca@mail.uft.edu.br

Resumo

Este artigo tem como objetivo identificar e analisar as ações voltadas ao uso pedagógico das tecnologias digitais da informação e comunicação (TDIC) realizadas nos subprojetos de Matemática do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID). A pesquisa, de caráter qualitativo, envolveu a participação de coordenadores de área atuantes em 13 universidades federais, que apresentaram propostas de ações relativas ao uso das TDIC em seus subprojetos de Matemática. Primeiramente, foi realizado o estudo documental dos subprojetos das universidades participantes e, em seguida, a coleta de dados centrou-se nas entrevistas semiestruturadas feitas com os 15 coordenadores de área que atuam na orientação e supervisão dos licenciandos-bolsistas do PIBID. O referencial teórico que norteou a análise acerca da formação de professores baseou-se nos princípios de Freire, Imbernón e Nóvoa e, em relação às tecnologias digitais na educação, centrou-se nas ideias abordadas por Valente e Almeida, dentre outros pesquisadores atentos ao conhecimento profissional docente, na perspectiva de Mishra e Koehler sobre o TPACK. Os resultados mostraram que a maioria dos coordenadores de área não teve formação apropriada para o uso pedagógico das tecnologias digitais, embora todos reconheçam a sua importância. Evidenciaram-se dificuldades na utilização das TDIC nas escolas. Os coordenadores de área reconhecem a importância, para a formação inicial do professor, da vivência mais ampla e sistemática do futuro professor na realidade da escola básica pública, propiciada pelo PIBID. Em síntese, esta investigação permitiu compreender que a estrutura do PIBID, que aproxima a universidade da escola básica e o compartilhamento de saberes teóricos e práticos propiciam aos diferentes atores envolvidos interagir e aprender colaborativamente um com o outro. Essa interação e o comprometimento de todos garantem a eficiência das propostas do PIBID para que a Educação no nosso país possa (re)colocar o ensino atual no século XXI.

Palavras-chave: Formação de Professores. Educação Básica. Licenciatura em Matemática. Tecnologias Digitais. TPACK.

Abstract

This paper aims to identify and analyze the actions directed to the pedagogical use of information and communication digital technologies (TDIC, in Portuguese) performed in the Mathematics subprojects of the Scholarship Institutional Program for Initiation to teaching (PIBID, in Portuguese). The research of a qualitative approach, involved the participation of area coordinators active in thirteen federal universities, which presented proposals for actions relating to the use of TDIC in its Mathematics subprojects. First, the documental study was conducted of the subprojects of participating universities and, then, the data collection focused on semi-structured interviews carried out with the fifteen area coordinators who work in the guidance and supervision of PIBID teaching degree-scholarship student. The theoretical framework that guided the analysis about the teachers' training was based on the principles of Freire, Imbernón and Nóvoa and in relation to digital technologies in education used the ideas discussed by Valente, Almeida, among other researchers who focus teacher's professional knowledge, under Mishra and Koehler's perspective on TPACK. The results showed that the majority of area coordinators did not have appropriate training for the pedagogical use of digital technologies, although all of them recognize their importance considering that students licensees and basic school students are digital natives. Some difficulties were highlighted related to the use of TDIC in schools, such as the lack of infrastructure and technical support, as well as the teacher's time management and the need of their training. The area coordinators acknowledge the importance of PIBID for the teachers' initial training, because the broader experience and more systematic of the future teacher in the reality of public basic school can facilitate the learning of teaching practice. In summary, this research allowed to understand that the PIBID's structure, which brings the university closer to the elementary school and the sharing of theoretical and practical knowledge, allows the different involved actors to interact and learn collaboratively with one another. This interaction and the commitment of all ensure the efficiency of the PIBID's proposals so that Education in our country can (re)place current teaching in the 21st century.

Keywords: Teacher training. Elementary Education. Mathematics Teaching Licensure. Digital Technology. TPACK.

1 Introdução

As políticas públicas relacionadas ao uso pedagógico das tecnologias na educação foram iniciadas na década de 1980 com a Secretaria Especial de Informática (SEI), que era responsável pela Política Nacional de Informática, e o Ministério da Educação (MEC). Essas políticas envolveram

a participação de especialistas do MEC e de pesquisadores de diferentes áreas do conhecimento e de diversas universidades do País, para discutir as diretrizes de implantação da informática nas escolas de educação básica e as propostas de projetos de pesquisas voltados para essa nova área.

Historicamente, o primeiro projeto na área de informática na educação, apoiado pelo MEC, denominado de EDUCOM,

foi criado em 1983, há exatamente 35 anos, tendo como propósito o desenvolvimento de pesquisas, a criação de *softwares* educacionais e a formação de professores no contexto das escolas públicas (Andrade & Lima, 1993).

As pesquisas decorrentes desse projeto deram base para nortear o início do processo de disseminação dos computadores nas escolas públicas em várias regiões do País. Para isso, o Programa Nacional de Informática na Educação (PRONINFE) do MEC criou o Projeto FORMAR, com a implantação, em 1987, do curso de Especialização (*lato sensu*) em Informática na Educação para professores de Secretarias Estaduais de Educação e das Escolas Técnicas Federais. Foram desenvolvidos quatro cursos pelo FORMAR: dois na UNICAMP, um na Escola Técnica Federal de Goiás e um na Escola Técnica Federal de Sergipe (Valente, 1999). Após a finalização de cada um desses cursos, os participantes de diversas localidades do País, com apoio das Secretarias Estaduais de Educação, iniciaram uma nova jornada, atuando nos Centros e nos Núcleos de Informática na Educação.

Dando continuidade ao processo de disseminação das tecnologias nas escolas, foi criado em 1997 o Programa Nacional de Informática na Educação (PROINFO), que promoveu, com apoio de pesquisadores das universidades parceiras, vários cursos para professores e gestores das escolas públicas do País. Nessa mesma época, também foi criada a Rede Interativa Virtual de Educação (RIVED), por iniciativa da Secretaria de Educação a Distância (SEED) do MEC, com o propósito de produzir, com as equipes de profissionais e estudantes das universidades públicas, recursos educacionais de multimídia na forma de Objetos de Aprendizagem (OA) relacionados aos conteúdos do ensino básico, abrangendo as diversas áreas do conhecimento.

Essas experiências, aliadas à grande demanda de formação de professores, decorrente inclusive do próprio avanço das tecnologias, deram origem, no início de 2000, a um programa de abrangência nacional denominado Mídias na Educação, viabilizado, por cursos de formação continuada na modalidade a distância, pela Secretaria de Educação a Distância do MEC e pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES. A organização modular desse curso contemplou o uso pedagógico das diferentes tecnologias da informação e comunicação (TV e vídeo, informática, rádio) disponíveis nas escolas públicas.

Esses programas e projetos públicos envolvendo o uso das tecnologias digitais foram sendo ampliados, acompanhando as inovações tecnológicas, como, por exemplo, a chegada dos dispositivos móveis, que, em 2007, deu origem ao projeto piloto Um Computador por aluno (UCA). E, em 2011, ocorreu a sua expansão em várias escolas localizadas em diversas regiões do país (Almeida & Prado, 2011). Esse projeto produziu uma grande mudança de paradigma pedagógico, pois os alunos de escolas públicas passaram a ter os *laptops* educacionais em suas mãos em sala de aula (Prado & Lobo da

Costa, 2015).

Com base nesse mesmo paradigma, outros dispositivos móveis (*tablets, smartphones*), surgiram e trouxeram novas demandas para as escolas e para a prática do professor. Assim, procurando contemplar o uso das tecnologias digitais no currículo, foi desenvolvido pelo MEC, mais recentemente, um projeto de formação denominado “Educação na Cultura Digital. Voltado para a formação continuada, a distância, de educadores (professores e equipe gestora) das escolas públicas, esse projeto visa preparar esses profissionais para integrar os recursos das tecnologias digitais aos conteúdos curriculares na realidade das escolas (Cerney, Silva, & Ávila, 2017).

De fato, as iniciativas públicas, seja no âmbito federal, estadual ou municipal, demonstram atenção e investimentos voltados para a implementação das tecnologias digitais na educação básica. Por outro lado, várias pesquisas que abordam o cotidiano da escola pública e o uso das tecnologias digitais da informação e comunicação (TDIC) mostram tanto o seu potencial educacional como a existência de várias demandas, como, por exemplo, o preparo do professor para integrar os recursos das TDIC nas práticas escolares.

Os recursos tecnológicos já não são vistos como novidades nos dias atuais. Eles fazem parte do cotidiano das pessoas e, na escola, isto não é – e não pode ser – diferente. Mas os professores encontram dificuldades para utilizar as TDIC na prática do cotidiano escolar, uma vez que necessitam compreender as potencialidades desses recursos para empregá-los de forma integrada aos conteúdos curriculares, ou seja, com o propósito de desenvolver o ensino adequado para o século XXI.

Considerando o cenário atual, com a presença das TDIC na sociedade e as várias iniciativas de programas públicos que propiciaram a disseminação e a implantação das tecnologias digitais nas escolas de educação básica, reconhecemos que o grande desafio gira em torno da formação do professor, tanto para aqueles que estão em exercício como para os futuros docentes que vivenciam a formação inicial.

2 Formação do Professor e o Uso das TDIC

Nos últimos anos diversas políticas públicas foram colocadas em prática com o propósito de valorizar o magistério e melhorar a qualidade da educação básica brasileira. Em se tratando da formação inicial do professor, o Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID), criado em 2007, tem como objetivo proporcionar aos futuros professores o contato mais efetivo com o cotidiano da escola, de modo que possam compreender a relevância de sua profissão na sociedade e aproximar a universidade da escola básica. Assim, os estudantes da graduação (licenciandos), os professores das universidades que atuam como formadores (coordenadores de área), os professores das escolas (supervisores) que trabalham com alunos da educação básica participam conjuntamente

desta nova estrutura de aprendizagem coletiva e enriquecida por diferentes experiências, saberes práticos e teóricos.

As ações do PIBID caracterizam uma abordagem de formação de professores mais próxima da realidade da educação básica. No entanto, apenas isso não garante que a atuação do licenciando em seu período de formação, sendo bolsista do PIBID, mudará as práticas já cristalizadas, desenvolvidas nas escolas de educação básica brasileira. Portanto, acreditamos que a formação do professor, segundo Imbernón (2011), deva ser permanente, para que ele vivencie um processo contínuo de aprendizagem do ato de ensinar, principalmente pelas demandas decorrentes do avanço das tecnologias, o que envolve repensar a prática pedagógica. E, sobre este ponto de vista, o autor salienta

a formação deveria dotar o professor de instrumentos intelectuais que possam auxiliar o conhecimento e interpretação das situações complexas com que se depara. Por outro lado, deveria envolver os professores em tarefas de formação comunitária para dar à educação escolarizada a dimensão de vínculo entre o saber intelectual e a realidade social, com a qual deve manter estreitas relações. (Imbernón, 2011, p. 44)

As mudanças no âmbito da realidade escolar não são simples, e o fato de a escola ter computadores disponíveis, por si só, não significa que irá mudar o ensino. Vale ressaltar que é natural o professor utilizar livros didáticos, materiais manipuláveis e outros recursos disponíveis na escola. O uso das TDIC nas escolas deve ser pautado por uma escolha com intencionalidade pedagógica, uma vez que, a depender do conteúdo e dos *softwares* disponíveis, novas oportunidades de ensino e aprendizagem poderão ser abordadas nas aulas.

parece óbvio que é importante trazer computadores para a escola, na medida em que essa é a melhor (senão a única) oportunidade que os alunos vão ter de pôr as mãos em um teclado. Além do mais, o acesso aos computadores pode proporcionar aos alunos a abertura de novas oportunidades de participação na vida democrática da sociedade. Uma escola de fronteira traz oportunidades de inclusão social significativas para os alunos. (Penteado & Skovsmose, 2008, p. 47)

Por outro lado, para o professor integrar o uso das TDIC na prática escolar, é necessário que ele tenha um novo referencial, norteador de uma prática que concebe o uso da tecnologia não apenas como um recurso para a modernização do sistema de ensino, mas, essencialmente, como mais um meio para repensar e reverter o processo educativo, que se expressa de forma agonizante na sociedade atual.

A escola necessita de mudanças imediatas em sua forma de atuar nos dias de hoje. A esse respeito, Valente e Almeida (1997, p.14) reforçam a ideia de mudança do espaço escolar e a forma de ensinar, quando nos dizem que

é necessário repensar a questão da dimensão do espaço e do tempo da escola. A sala de aula deve deixar de ser o lugar das carteiras enfileiradas para se tornar um local em que professor e alunos podem realizar um trabalho diversificado em relação ao conhecimento. O papel do professor deixa de ser o de “entregador” de informação, para ser o de facilitador do processo de aprendizagem. O aluno deixa de ser passivo,

de ser o receptáculo das informações, para ser ativo aprendiz, construtor do seu conhecimento. Portanto, a ênfase da educação deixa de ser a memorização da informação transmitida pelo professor e passa a ser a construção do conhecimento realizada pelo aluno de maneira significativa, sendo o professor, o facilitador desse processo de construção.

Para tanto, o professor precisa saber como usar os recursos tecnológicos e reconhecer suas potencialidades e restrições, a partir dos objetivos pedagógicos. A presença das tecnologias muda o ambiente em que o professor trabalha e o modo como se relaciona com os alunos, e pode gerar um impacto na natureza do seu trabalho e em sua identidade profissional.

Na tarefa de utilizar as TDIC no ensino de Matemática, o professor poderá, em algum momento, encontrar dificuldades em relação ao tempo e ao espaço da aula, e também por outras circunstâncias, como, por exemplo, falta de infraestrutura e de suporte técnico. Porém, não se pode imaginar a escola voltada para essa nova geração de estudantes sem a utilização das TDIC nos processos de ensino e aprendizagem. Ponte, Oliveira e Varandas (2003) consideram que as TDIC não são apenas ferramentas de trabalho, pois influenciam a evolução do conhecimento. De igual maneira, os estudos de Almeida (2014, p.25) também enfatizam que

as TDIC são instrumentos culturais de representação do pensamento humano e de atribuição de significados pelas pessoas que interagem e desenvolvem suas produções por meio delas. Assim, as TDIC são estruturantes dos modos de expressar o pensamento e do currículo que se desenvolve mediatizado por elas.

Nesse sentido, a formação precisa atentar para propiciar ao professor a construção de uma base de conhecimento pautada nos princípios defendidos por Mishra e Koehler (2006), pois, a partir da teoria de Shulman (1987), que introduziu o conhecimento pedagógico do conteúdo, o qual caracteriza um novo conhecimento exclusivo do profissional professor, esses autores integraram o conhecimento tecnológico e deram origem a um modelo teórico denominado *Technological Pedagogical and Content Knowledge – TPACK* –, um tipo de conhecimento que pode nortear a prática do professor em relação ao uso pedagógico das tecnologias integradas ao conteúdo curricular.

Na verdade, a reflexão sobre esta temática é complexa e necessária. No entanto, caminhando nesta direção e considerando a importância de a formação inicial preparar os futuros professores de Matemática para integrar os recursos tecnológicos ao currículo, esta investigação se desenvolveu no contexto do PIBID de Matemática, cujos subprojetos apresentaram ações voltadas para o uso das TDIC.

Neste artigo, trazemos um recorte da pesquisa de doutorado do primeiro autor, com o objetivo de identificar e analisar as ações voltadas ao uso pedagógico das TDIC realizadas nos subprojetos de Matemática do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência – PIBID – em 13 universidades federais brasileiras.

3 Desenvolvimento da Pesquisa

A pesquisa, de caráter qualitativo, focou num primeiro momento no estudo documental dos subprojetos das 13 universidades participantes e, posteriormente, a coleta de dados se centrou nas entrevistas semiestruturadas com os 15 coordenadores de área (CA) que atuam na orientação e no acompanhamento das ações dos licenciandos, bolsistas do PIBID dessas universidades. As entrevistas com os respectivos coordenadores de área (CA), foram realizadas por meio do *software Skype*, que permite comunicação de voz e vídeo pela internet em qualquer parte do mundo gratuitamente.

De acordo com Fiorentini e Lorenzato (2006, p. 121), as entrevistas semiestruturadas “permitem que o informante aborde livremente o assunto, podendo estabelecer um diálogo com o entrevistador”. Portanto, buscamos propor questões mais gerais, possibilitando ao entrevistado discorrer sobre o assunto, sendo apenas orientado acerca das temáticas.

Esta pesquisa foi autorizada pelo Comitê de Ética segundo o Parecer 1.625.794, e os participantes assinaram os Termos de Consentimento Livre e Esclarecido para a coleta dos dados e o uso de imagens. Para manter em sigilo a identidade dos pesquisados, utilizamos abreviações de duas letras (consoantes e vogais), para cada Coordenador de área, tais como: AO, CO, EA, FD, FO, GA, GE, JH, JA, LY, RA, RO, TO, VI e VA. As entrevistas, feitas individualmente, foram gravadas e posteriormente transcritas. A análise de dados se desenvolveu com base interpretativa, fundamentada no referencial teórico relacionado à análise de conteúdo.

4 Análise dos Dados

A análise dos dados coletados a partir das entrevistas focaliza três eixos: (1) Conhecendo os coordenadores de área, (2) Implementação das TDIC e (3) Avaliação do PIBID, os quais se configuram de forma inter-relacionada, possibilitando-nos compreender, a partir da visão dos 15 coordenadores de área, as possibilidades, os desafios e as perspectivas de formar no PIBID o futuro professor de Matemática para trabalhar com as TDIC no contexto da educação básica.

Eixo 1: Conhecendo os coordenadores de área

Para conhecer os participantes da pesquisa, inicialmente procuramos entender como eles aderiram ao subprojeto PIBID, já que algumas situações foram modificadas desde sua implantação. Uma delas foi a seleção do próprio coordenador de área. A partir do edital de 2013, foi considerado prioridade que o coordenador de área tivesse experiência na formação de professores ou na realização de projetos de ensino voltados para professores da educação básica.

Isso, sem dúvida, demonstrou um avanço, pois, no início do Programa, o professor com titulação de bacharel poderia concorrer ao cargo de coordenador de área do subprojeto de Matemática, apesar de não ter nenhum contato com as escolas de educação básica. Foi muito significativo reconhecer a

importância de o coordenador de área ser um profissional com alguma experiência na realidade da escola pública, facilitando a interação e o diálogo entre os licenciandos e o supervisor da escola.

Desse grupo de 15 coordenadores de área, nove concluíram o doutorado, um está em fase de andamento e cinco são mestres. Vários desses coordenadores de área não tiveram formação apropriada para o uso das TDIC, na época de graduação, tampouco em cursos de formação continuada, conforme mostram os relatos dos participantes da pesquisa.

Vou fazer 53 anos, então, quando eu comecei a fazer a graduação ainda não tinha esses computadores de pequeno porte que nós temos hoje, muito menos notebook. Eu trabalhei na época com grande porte, que hoje em dia praticamente só empresas grandes que trabalham. (AO)

A gente fazia alguma programação até naquele MSDOS; você aprendia programar uma soma, programar uma subtração, programar uma expressão matemática, mas era só isso que você aprendia; na época em que eu fiz mestrado que surgiu e estava sendo comentado o CABRI. (EA)

Faz mais de 15 anos, então não era tão disseminado o uso do computador para o ensino quanto hoje em dia. (GA)

Na verdade, não tive nenhuma formação, não recebi nenhuma formação para trabalhar com as tecnologias. (VA)

Meu processo de formação aconteceu à medida que a prática demandava, não fiz nenhuma formação para usar o computador. (JA)

Na minha formação? Não tive nenhuma. (VI)

Para ser sincero, na minha formação mesmo eu não tive. (JH)

Constatamos, pelos relatos, que alguns coordenadores de área tiveram contato com a tecnologia na época em que os computadores não eram tão acessíveis; outros já tiveram contato com programação, que era uma atividade mais utilizada nos cursos de computação. No entanto, o que nos chamou atenção foi o fato de um dos coordenadores ter apontado o *software Cabri*, que surgiu com grande ênfase no contexto da educação matemática nos anos 90. Por outro lado, alguns coordenadores manifestaram ter familiaridade com diversas ferramentas da internet, produção de vídeos e, principalmente com o *software Geogebra*.

Sou professor de tecnologias no ensino de matemática aqui no curso de licenciatura, então eu trabalho com Geogebra, Winmath, Winplot, Slogo, Graphmath, e eu tento trazer isso para o PIBID. (RO)

Depois que eu assumi como professor [coordenador de área] no PIBID, comecei a usar a tecnologia para o ensino para os meus alunos [licenciandos], que é o Geogebra. O outro programa que eu uso muito é o Máxima, que são programas matemáticos. (JH)

Chegou um momento que pensei: não é possível eu ter uma coisa dessa e não saber usá-la, aí eu comecei a mexer. Encontrei algumas pessoas para me ensinar. Participei de alguns minicursos com o uso da lousa digital e fui tomando contato. Não é fácil, e eu sempre me dizia: é difícil para professor com um histórico semelhante ao meu fazer o uso da tecnologia na aula de matemática sem ter tempo. (EA)

Ficou evidenciado que nesse grupo de coordenadores de área existem profissionais que estão mais distantes do uso pedagógico das TDIC, e outros têm algum tipo de experiência na utilização dos recursos tecnológicos. Interessante é que

alguns, pelo fato de estarem participando deste subprojeto, se sentiram motivados a se preparar para fazer o uso das TDIC no contexto educacional.

O fato é que atualmente as pessoas, em geral, possuem esta tecnologia na palma de suas mãos (*tablets, smartphones*), mas fazer o uso pedagógico dos recursos tecnológicos nos processos de ensino e de aprendizagem não é simples, pois requer do professor a reconstrução de conhecimentos na perspectiva do TPACK de Mishra e Kolher (2006).

A questão é que as TDIC chegaram primeiro às escolas de educação básica, por meio dos vários projetos e programas do MEC ao longo de 35 anos. Embora os governos tenham investido em projetos de formação continuada de professores e de gestores da educação básica, houve um descompasso em relação à formação inicial de professores voltada para o uso integrado das TDIC ao currículo escolar, na maioria dos cursos de Licenciatura.

No entanto, as 13 universidades participantes desta pesquisa, que apresentaram em seus subprojetos de Matemática ações envolvendo o uso das TDIC, já anunciam uma nova perspectiva na formação do futuro professor.

Eixo-2: Implementação das TDIC

Este eixo de análise nos traz questões que retratam como as ações envolvendo o uso das TDIC foram sendo implementadas na realidade das escolas. Os relatos iniciais dos coordenadores de área apontam as dificuldades que encontraram nas escolas de educação básica, pela falta de infraestrutura física, de equipamentos e por problemas técnicos, como mostram os relatos a seguir:

Tem previsão, sim, de trabalhar com as TDIC na escola, agora a implementação tem enfrentado dificuldades. Cheguei nas escolas, estrutura zero, não tem nem datashow, disseram que está queimado, caixa de som precária, o laboratório de informática não funciona. (FD)

Às vezes a gente tem uma proposta interessante e acaba que esbarra em problemas estruturais ou burocráticos; assim, há laboratórios na escola que não podem ser usados porque só uma pessoa tem uma senha. (GE)

Entretanto, existem escolas que incluíram as TDIC na sua estrutura e dessa forma favoreceram a realização das ações do subprojeto do PIBID em relação ao uso das TDIC, conforme o relato a seguir:

Tive muita sorte porque minha escola tem um laboratório e é uma escola muito bem organizada. Então, pude agilizar o trabalho por causa disso. (VA)

Diferentes abordagens e tipos de utilização das TDIC foram realizados durante a implementação das ações dos subprojetos do PIBID, como exemplifica o relato a seguir:

A gente trabalhou com vídeo para dar informação, para gravar e apresentar relatos e fazer vídeo aula. Então diante da demanda dos supervisores das escolas, os nossos alunos [licenciando-bolsistas], produzem esses materiais ... eles filmam também para que depois possam observar e fazer reflexão sobre isso. (CO)

Com o avanço das tecnologias, o seu uso se torna cada vez mais comum nas escolas, principalmente para o desenvolvimento de projetos pedagógicos que oportunizam o trabalho em grupo, envolvendo alunos e professores em um processo criativo de integração de imagens, sons, animação, como forma de expressar o pensamento. No entanto, é necessário que o professor tenha clareza de seus objetivos educacionais, para nortear os alunos nesta nova forma de aprender. O relato do coordenador de área (CO) exemplifica uma forma de utilizar o vídeo que permite aos licenciandos revisitar e analisar a prática dos alunos no contexto da escola.

Para utilizar as TDIC como meio para divulgar as ações realizadas nas escolas, algumas delas escolheram, dentre as várias ferramentas disponíveis nas redes sociais, o *facebook* e o *blog*. A criação de um *blog*, desenvolvido de forma coletiva, com a participação dos atores envolvidos no subprojeto é interessante pelo fato de envolver o planejamento das informações, conteúdos e conceitos a serem abordados, a qualidade estética composta por diferentes meios, como imagens, textos, sons, vídeos, entre outros aspectos que podem explorar o caráter interativo deste recurso.

É preciso deixar claro que o tipo de utilização das TDIC tem características distintas. Geralmente a utilização das TDIC para comunicação e busca de informações tem sido bastante comum em diversas situações do cotidiano. Entretanto, seu emprego voltado para novas formas de representação de conhecimento já é mais restrito (Valente, 2002). Isso porque esta forma de utilizar as TDIC requer do professor um tipo de conhecimento profissional especializado, constituído pela integração de diferentes conhecimentos: do conteúdo específico, pedagógico e tecnológico, conforme os fundamentos expressos por Mishra e Koelher (2006) e por vários outros pesquisadores, como, por exemplo, Almeida e Valente (2011), Lobo da Costa e Prado (2015), que concebem o uso das TDIC não como algo para modernizar o que existe na educação, mas sim como uma nova forma de ensinar e aprender, integrando os artefatos da cultura digital.

No contexto da pesquisa identificamos, em alguns relatos dos coordenadores de área, ações envolvendo a utilização das TDIC como uma nova forma de representação de conhecimento, por meio de *softwares*, como por exemplo, o Geogebra, e a programação via Robótica, como ilustram os relatos a seguir:

Nós utilizamos os softwares matemáticos, como o Geogebra, para estudar os conteúdos matemáticos, tais como, função, geometria analítica, trigonometria. (RA)

Nós temos usado o Geogebra, já é algo incorporado em todos os seus aspectos, para auxiliar nas atividades de monitoria, explicação do conteúdo, na facilitação, o carro chefe tem sido o uso de Geogebra, que facilita muito a visualização de determinados conceitos matemáticos. (FD)

O *software* Geogebra vem sendo utilizado em várias pesquisas que apontam a sua relevância por propiciar ao estudante manipular e visualizar objetos virtuais, levantar

hipóteses, fazer conjecturas e aplicar propriedades. Os estudos dos pesquisadores Borba, Scucuglia e Gadanidis (2014, p.53) destacam que

a visualização envolve um esquema mental que representa a informação visual ou espacial. É um processo de formação de imagens que torna possível a entrada em cena das representações dos objetos matemáticos para que possamos pensar matematicamente. Ela oferece meios para que conexões entre representações possam acontecer. Assim, a visualização é protagonista na produção de sentidos e na aprendizagem matemática.

Quanto à interação do estudante com o objeto representado na tela, os estudos de Bairral (2013) enfatizam o potencial da tela sensível ao toque - *touchscreen*. Os diferentes e simultâneos tipos de toques na tela oferecem ao estudante mais dinamismo e liberdade de manipulação do objeto, ampliando a exploração de ideias matemáticas.

Em relação à programação, que envolve as características do uso das TDIC como uma nova forma de representação de conhecimento, encontramos trabalhos com o uso de Robótica. A atividade de Robótica propicia a construção e o controle de objetos, bem como a aplicação de conceitos matemáticos. No contexto da pesquisa, apenas uma das escolas parceiras tinha o *kit* de Robótica, embora nenhum dos subprojetos tivesse contemplado tal prática. O relato seguinte mostra a interação entre os atores proporcionada pela parceria escola e universidade.

Toda a equipe do subprojeto se dirigiu à escola para conhecer a sala de robótica, os equipamentos existentes e seu funcionamento. Os encontros foram ministrados pelo professor supervisor da escola, que ensinou aos licenciandos bolsistas e ao coordenador de área a montar robô e manusear os equipamentos. (RA)

Destacamos a ocorrência da troca de saberes entre os diferentes atores do processo educativo. O saber do professor supervisor da escola fazendo o uso da Robótica na prática junto com os alunos da educação básica permitiu ao coordenador de área e licenciando refletir sobre as potencialidades das TDIC em atividades que podem explorar conteúdos matemáticos de forma totalmente diferente do ensino tradicional. Esta situação espelha as ideias defendidas por Freire (1998), em relação ao “movimento dinâmico, dialético, entre o fazer [prática na escola] e o pensar sobre o fazer [olhar da academia]” (p. 43). Nesse tipo de interação todos os envolvidos aprendem e ensinam uns aos outros, e o resultado desse movimento interativo acreditamos que deva propiciar a melhoria do processo educacional da escola básica.

Constatamos que o processo de implementação das TDIC nas escolas de educação básica é complexo, e a efetividade do uso dos recursos tecnológicos na prática do professor é diversificado. A realidade da escola envolve questões relativas às dimensões política, administrativa e de gestão, além das dimensões pedagógica e tecnológica, conforme salientam Prado, Borges e França (2011), as quais precisam estar sintonizadas com o foco em um mesmo objetivo para

possibilitar a realização de ações coordenadas entre si. Em outras palavras, tais dimensões precisam caminhar de forma articulada, para evitar os descompassos que prejudicam a concretização de propostas inovadoras.

Os desafios para a integração das TDIC nas práticas escolares são grandes. No entanto, o estabelecimento de parcerias entre as escolas de educação básica e as universidades, por meio do PIBIC, que tem como meta desenvolver ações com o uso das TDIC, tem sido fundamental para reativar o desejo da comunidade escolar e aguçar o comprometimento dos licenciandos com a proposta de (re)olhar para as possibilidades de novas formas de desenvolver suas práticas, utilizando os recursos tecnológicos disponíveis.

Eixo 3: Avaliação do PIBID

Os coordenadores de área, de forma unânime, destacam a contribuição do PIBID na formação inicial do professor, pelo seu caráter inovador e, principalmente, por permitir a continuidade e a sistematização das ações, para que o futuro professor possa conhecer e aprender sobre a realidade da escola, conforme ilustra o relato a seguir:

O enriquecimento da formação é muito grande para licenciando bolsista, porque tem a oportunidade de ao longo do tempo e, talvez aí, esteja a diferença dessa formação e de outros que foram possibilitados que é a continuidade e a frequência. Toda semana ele está na escola durante um ano, dois anos, acompanhando o mesmo professor. Então ele realmente vivencia as dificuldades da sala de aula e consegue ter uma percepção crítica desse processo, porque ele ainda não está totalmente contaminado pelas questões cotidianas da vida de um professor. (EA)

A continuidade e a frequência da interação entre os envolvidos, principalmente do licenciando na escola, favorecem a criação de vínculos e de comprometimento com as ações de ensino com o uso das TDIC. O importante é que nessa situação o licenciando pode elaborar e desenvolver atividades de forma contextualizada, no sentido dado por Valente (1999), ou seja, na prática docente, compartilhada e discutida com os colegas, o supervisor e o coordenador de área. Esse aprendizado é que propicia a construção de novos referenciais, inclusive pautados em teorias que são abordadas na universidade.

Os coordenadores de área reconhecem que existem diferenças em relação à atuação do licenciando na escola pelo PIBID e pelo estágio supervisionado, conforme exemplifica o relato a seguir:

Acho que o estágio supervisionado deveria ser uma coisa como o PIBID, logicamente que não é a mesma coisa, estágio é uma coisa e PIBID é outra coisa. Vejo o estágio diferente, você tem por exemplo quatro meses num semestre para poder ir para a escola, ministrar uma atividade na sala de aula, fazer um relatório e entregar para o professor. No PIBID você tem mais tempo para desenvolver as ações. Você propõe as atividades, vai para a escola, para a sala de aula, mas, se o que foi elaborado não deu certo, por exemplo, você pode voltar, refletir sobre aquelas ações, o que poderia ser melhor para fazer. Essas reflexões sobre as ações propostas e as ações

desenvolvidas, elas têm feito diferencial muito grande para a formação do licenciando. (AO)

No entanto, tais espaços de formação prática – o estágio supervisionado e o PIBID – podem coexistir, no sentido de se retroalimentarem. Para tanto é necessário que os diferentes espaços sejam concebidos e tratados de forma articulada, alargando as possibilidades de o licenciando aprender na prática e sobre a prática, à luz de estudos teóricos.

O Pibid tem uma formação de aprendizagem significativa e não a aprendizagem mecânica, por repetição somente, mas sim aquela em que participe raciocinando, compreendendo, reelaborando o saber para superar suas deficiências. Ele [o licenciando] é ainda capaz de apresentar e orientar estratégias adequadas ao ensino de Matemática e suas tecnologias para aquela comunidade onde está inserido, com a utilização de atividades lúdicas, midiáticas e contextualizadas. (LY)
Eles [os licenciandos] conseguem perceber que alguns conteúdos poderiam ser abordados de outra forma, e é aí eles começam a elaborar as propostas deles, eles vão lá e testam, aplicam realmente, então não fica só numa intenção. (EA)

Nestes relatos podemos perceber que os licenciandos aprendem de forma ativa, tendo oportunidade de colocar em ação atividades inovadoras para a comunidade escolar. Geralmente os licenciandos são de uma geração tecnológica, e isso lhes facilita ousar em suas práticas, trazendo elementos novos que possam envolver os alunos da educação básica no processo de aprendizagem da matemática.

Por outro lado, o PIBID também propicia aos licenciandos perceber os diferentes fatores que influenciam a prática do professor na realidade da escola.

Eles [os licenciandos] conseguem perceber a dificuldade que o professor tem também, porque antes eles achavam que tudo era culpa do professor, mas agora estão percebendo que nem sempre é bem assim. Que às vezes o professor também vive em um ambiente que não é favorável ao bom desenvolvimento de suas funções, então são várias coisas que eles vivenciam frequentemente e por um período muito grande, coisa que até então não acontecia; é diferente do estágio. (EA)

Essa vivência mais sistemática do licenciando, aprendendo-fazendo o ensino de Matemática, na realidade da sala de aula, e percebendo que existem limitações, mas que o papel do professor é fundamental para operar superações e para oferecer novas oportunidades de aprendizagem para os alunos da educação básica, nos oferece um forte indicativo de que este é um caminho promissor para a formação dos futuros professores.

5 Conclusão

Este estudo mostra, a partir da visão dos coordenadores de área do subprojeto de Matemática do PIBID de 13 universidades, que as TDIC, nas práticas dos licenciandos, têm usos distintos, ora por questões limitantes da realidade das escolas, ora pela falta de preparo dos futuros professores nos cursos de Licenciatura.

Vimos que há exceções, dependendo de vários fatores: a realidade da escola, em relação à estrutura tecnológica, à

cultura digital dos profissionais envolvidos e à preparação dos professores (supervisores). Nas universidades a situação é bastante semelhante, considerando o currículo dos cursos de formação inicial do professor e a forma como as TDIC são abordadas na prática com os licenciandos.

Ficou evidenciado neste estudo que o modelo do PIBID e suas potencialidades para a construção de um trabalho colaborativo e de aprendizagem entre os diferentes atores do processo educativo necessita ser ampliado, para propiciar tanto a formação inicial aos licenciandos como a formação continuada aos profissionais da escola e da universidade. É na interação entre esses atores e com o comprometimento de todos que o PIBID ganha vida e torna-se um caminho possível, em termos de favorecer as melhorias necessárias para a Educação no nosso país. Essa melhoria é urgente, pois os jovens e as crianças nascidos nessa cultura digital clamam por um ensino diferenciado e por uma escola voltada para a sociedade do século XXI.

Diante desse desafio, o conhecimento profissional docente torna-se cada vez mais complexo na sociedade atual, demandando um processo contínuo de formação, de diálogo e de aprendizagens para o desenvolvimento de um trabalho coletivo entre todas as instâncias da educação.

Referências

- Almeida, M. E. B. (2014). Integração currículo e tecnologias: concepção e possibilidades de criação de web currículo. In M. E. B. Almeida, R. M. Alves, & S. D. V. Lemos (Orgs.), *Web currículo: aprendizagem, pesquisa e conhecimento com o uso de tecnologias digitais* (pp. 20-38). Rio de Janeiro: Letra Capital.
- Almeida, M. E. B., & Prado, M. E. B. (2011). *O computador portátil na escola: mudanças e desafios nos processos de ensino e aprendizagem*. São Paulo: Avercamp.
- Almeida, M. E. B., & Valente, J. A. (2011). *Tecnologias e currículo: trajetórias convergentes ou divergentes?* São Paulo: Paulus.
- Andrade, P. F., & Lima, M. C. M. A. (1993). *Projeto EDUCOM*. Brasília: MEC.
- Bairral, M. (2013). *Do clique ao touchscreen: novas formas de interação e de aprendizagem matemático*. In 36 Reunião Nacional da ANPED, Goiânia.
- Borba, M. C., Scucuglia R. S. R., & Gadanidis, G. (2014). *Fases das tecnologias digitais em educação matemática: sala de aula e internet em movimento*. Belo Horizonte: Autêntica.
- Cerney, R. Z., Silva, M. R., & Ávila, J. (2017). Gestão pedagógica no contexto do projeto de criação e desenvolvimento da formação de professores em educação na cultura digital. In R. Z. Cerney, E. M. F. Ramos, E. M. Brick, A. S. Oliveira, & M. R. S. *Formação de educadores na cultura digital: a construção coletiva de uma proposta* (pp.100-124). Florianópolis: UFSC/CED/NUP.
- Fiorentini, D., & Lorenzato, S. A. (2006). *Investigação em educação matemática: percursos teóricos e metodológicos*. Campinas: Autores Associados.
- Freire, P. (1998). *Pedagogia da autonomia – saberes necessários à prática educativa*. São Paulo: Paz e Terra.

- Imbernón, F. (2011). *Formação docente e profissional: formar-se para a mudança e a incerteza*. São Paulo: Cortez.
- Lobo da Costa, N. M., & Prado, M. E. B. B. (2015). Integração das tecnologias digitais ao ensino de matemática: desafio constante no cotidiano escolar do professor. *Perspectivas da Educação Matemática*, 8(16), 121-39.
- Mishra, P., & Koehler, M. (2006). Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge. *Teachers College Record*, 108(6), 1017-1054.
- Nóvoa, A. (2017). *Desafios do trabalho e formação docentes*. Palestra proferida no Sindicato dos Professores Municipais de Novo Hamburgo. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=sYizAm-j1rM>>
- Penteado, M. G., & Skovsmose, A. (2008). Riscos trazem possibilidades. In A. Skovsmose. *Desafios da reflexão em Educação Matemática Crítica* (pp. 41-50). Campinas: Papirus.
- Ponte, J. P., Oliveira, H., & Varandas, J. M. (2003). O contributo das tecnologias de informação e comunicação para o desenvolvimento do conhecimento e da identidade profissional. In J. P. da Ponte, *Artigos e trabalhos em português*. Disponível em: http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/artigos_pt.htm
- Prado, M. E. B. B., Borges, M. A. F., & França, G. (2011). O uso do laptop na escola: algumas implicações na gestão e na prática pedagógica. In: Almeida, M. E. B., & Prado, M. E. B. B. (Orgs.), *O computador portátil na escola: mudanças e desafios nos processos de ensino e aprendizagem*. (pp.60-72). São Paulo: Avercamp.
- Prado, M. E. B. B., & Lobo da Costa, M. N. (2015). Educational laptop computers integrated into mathematics classrooms. In U. Gellert, J. Giménez Rodriguez, C. Hahn, & S. Kafoussi (Eds.), *Educational paths to mathematics: A C.I.E.A.E.M sourcebook* (pp. 351-365). New York: Springer.
- Richit, A., & Maltempi, M. V. (2005). Formação profissional docente, novas e velhas tecnologias: avanços e desafios. In *Anais do 5 Congresso Ibero-americano de Educação Matemática* (CIBEM). Porto, Portugal.
- Shulman, L. S. (1987). Knowledge and teaching: Foundations of the new reform. *Harvard Educational Review*, 57(1), 1-23.
- Valente, J. A. (1999). Informática na educação no Brasil: análise e contextualização histórica. In: J. A. Valente (Org.), *O computador na sociedade do conhecimento* (pp. 1-28). Campinas: NIED-UNICAMP.
- Valente, J. A. (2002). A espiral da aprendizagem e as tecnologias da informação e comunicação: repensando conceitos. In: M. C. R. A. Joly (Org.), *A tecnologia no ensino: implicações para a aprendizagem* (pp.15-37). São Paulo: Casa do Psicólogo.
- Valente, J. A., & Almeida, F. J. (1997). Visão analítica da informática na educação no Brasil: a questão da formação do professor. *Revista Brasileira de Informática na Educação*, 1, 1-28.