

FORMAÇÃO PARA O USO DAS TDIC EM CURSOS DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA: PARA ALÉM DA UTOPIA

Rosemara Perpetua **Lopes** – UFG/CAJ

Monica **Fürkotter** – UNESP/FCT

Agência Financiadora: FAPESP

Resumo

Apresenta-se uma pesquisa que teve como objetivo geral investigar a formação para o uso das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) em cursos de Licenciatura em Matemática de uma universidade pública do Estado de São Paulo. Os dados coletados por questionário, aplicado a formandos, e entrevista semiestruturada, realizada com professores e coordenadoras de curso em dois institutos da referida universidade, foram organizados em quatro unidades, compostas por categorias e subcategorias criadas a partir de indicadores distintos. Fundamentam a análise pressupostos sobre a constituição histórica e social da licenciatura, abordagens de uso das tecnologias e postura dos sujeitos diante das tecnologias no ensino, entre outros. Os resultados evidenciam uma formação marcada pela não intencionalidade, composta pelas situações “aprender sobre”, “aprender com”, “aprender a ensinar com” e “ensinar com” tecnologias, em que se sobressai a concepção realista sobre a presença e o uso das mesmas, que coloca em evidência o conceito de utopia e dá margem a questionamentos a partir dos quais se vislumbram possibilidades.

Palavras-chave: formação de professores; licenciatura em Matemática; tecnologia.

FORMAÇÃO PARA O USO DAS TDIC EM CURSOS DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA: PARA ALÉM DA UTOPIA

Introdução

A necessidade de integração da formação para o uso de tecnologias à licenciatura é apontada há mais de uma década (BARRETO, 2001). Nesse campo, possibilidades são analisadas por Richt (2005), Marco (2009) e Viseu e Ponte (2012), entre outros. Contudo, estudos como o de Gatti e Barretto (2009) e Santos (2009) mostram que essa integração ainda não aconteceu.

Diante desse quadro, investigaram-se cursos de Licenciatura em Matemática que prevêm a formação para o uso das tecnologias em seus projetos pedagógicos, aos quais se chegou pelos resultados de uma pesquisa de Mestrado, concluída em 2010, que teve por objetivo investigar se a formação do professor que atuará na Educação Básica continha conhecimentos sobre Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) e sob qual paradigma pedagógico se articulavam. Realizada por meio de análise documental, abrangeu, inicialmente, os currículos formais de 123 cursos de formação de professores das três universidades estaduais paulistas, passando, em seguida, aos projetos pedagógicos dos cursos da área de Exatas de uma dessas universidades, selecionados pelos critérios: modalidade Licenciatura, formação para a Educação Básica e ocorrência de TDIC em disciplina obrigatória.

Nessa pesquisa, a análise dos projetos pedagógicos mostrou que nenhum tinha como objetivo formar o egresso para o uso das tecnologias, contudo alguns incluíam no perfil do egresso capacidades relacionadas a esse uso, com destaque para o Curso de Matemática 1 (CM1) e o Curso de Matemática 2 (CM2), de uma das universidades. No CM1, consistiam em engajar-se num processo contínuo de aprimoramento profissional, procurando atualizar seus conhecimentos com abertura para a incorporação do uso de novas tecnologias; ser capaz de utilizar tecnologias da comunicação e da informação no processo de ensino e aprendizagem; desenvolver projetos, avaliar livro-texto, *softwares* educacionais e outros materiais didáticos e analisar currículos da escola básica. No CM2, compreender, analisar e utilizar novas tecnologias, relacionando-as ao ensino de Matemática; analisar criticamente materiais didáticos de Matemática, como livros, *softwares* especializados etc. Para propiciá-las ao aluno, o primeiro se ampara na articulação entre disciplinas distintas e nas disciplinas do Departamento de Computação; o segundo, por sua vez, conta com a articulação entre disciplinas distintas e a infraestrutura favorável do Instituto ao qual é vinculado. Assim, constatou-se que a articulação entre disciplinas é uma estratégia comum a ambos, quando se trata de capacitar o egresso para o uso das tecnologias na escola básica. No CM1, envolve as disciplinas Introdução à Computação (obrigatória), Laboratório de Computação (optativa) e Noções de Ensino de Matemática Usando o Computador (optativa a partir de 2009); no CM2, Ensino de Matemática por Múltiplas Mídias (obrigatória a partir de 2012), Introdução à Ciência da Computação (obrigatória) e Introdução à Programação de Computadores (obrigatória). A análise documental evidenciou essa articulação, mas

não permitiu verificar como ocorria fora do plano documental, dando margem à pesquisa de Doutorado aqui apresentada, concluída em 2014.

Nessa, buscou-se responder à seguinte questão: *como ocorre a formação para o uso das TDIC contemplada nos projetos pedagógicos dos cursos de Licenciatura em Matemática de uma universidade pública do Estado de São Paulo, segundo as concepções e práticas daqueles que a protagonizam?* Acompanha-a uma problemática enunciada nos termos que se seguem. Se, desde o final do século XX, essa formação está prevista na legislação educacional, a exemplo do Decreto nº. 3.276/1999 que, em seu Artigo 5º, Inciso IV, propõe o “domínio do conhecimento pedagógico, incluindo as novas linguagens e tecnologias, considerando os âmbitos do ensino e da gestão, de forma a promover a efetiva aprendizagem dos alunos” (BRASIL, 1999, p. 2), por que não está presente na licenciatura? Afinal, não poderiam as TDIC aproximar o aluno do objeto de conhecimento e, assim, favorecer a aprendizagem? Caso afirmativo, estaria o futuro professor preparado para integrá-las a sua prática? Por que equipar a escola com Sala de Informática, computador e Internet e não formar o futuro professor para utilizá-los?

Indo além, que papel assume o professor quando ensina com tecnologia? O que o aluno de licenciatura vivencia com as TDIC nas aulas influencia o uso que fará das mesmas na escola básica? Aliadas a essas questões, surgem outras. Qual o impacto do uso de tecnologias pelo professor formador nas aulas do curso de licenciatura sobre a futura prática pedagógica do licenciando? No curso, de que modo essa formação pode ocorrer? Por fim, por que investigar o que a literatura aponta como necessário, porém inexistente nos cursos de licenciatura? Em outras palavras, por que investigar o óbvio: a formação para o uso de tecnologias em cursos nos quais não se encontra? A resposta a essa última poderia ser: por vislumbrar os cursos focalizados como possíveis exceções; por entender que, de algum modo, esta pesquisa pode contribuir para chamar a atenção para essa formação, cuja necessidade apontada desde o final da década de 1990 (ANDRÉ et al, 1999) torna-se premente nos dias atuais.

Compreende-se que a relevância dessa investigação está em ampliar a visão sobre a formação propiciada pela licenciatura aos futuros professores, para o exercício da profissão em um contexto marcado pela presença das tecnologias, tendo em suas salas de aula alunos nascidos na Era Digital (PALFREY, 2011). Ao investigar a formação para o uso das TDIC, defende-se que, além de existir no curso, seja contínua e processual, ocorrendo do início ao final do mesmo, sem se restringir a uma disciplina

ministrada nos anos finais ou a disciplinas optativas. Talvez assim as tecnologias deixem de ser novidade ao professor e ele um eterno principiante no uso das mesmas (VALENTE, 1999). Defende-se uma formação que leve o professor a incorporar as TDIC à sua prática pedagógica, visando à aprendizagem do aluno e, em decorrência, sua formação plena. Nessa medida, ressalvados os seus limites, a pesquisa aqui apresentada pretendeu contribuir para esse fim, tendo como objetivo geral investigar a formação para o uso das TDIC nos cursos de Licenciatura em Matemática anteriormente referidos. Deste decorreram os específicos, que consistiram em: analisar como ocorre a articulação entre disciplinas obrigatórias e optativas presente nos projetos pedagógicos dos cursos, destinada a formar para o uso das TDIC; identificar as concepções dos licenciados sobre ensino e aprendizagem com TDIC; evidenciar as concepções dos professores formadores e dos coordenadores de curso sobre ensinar com TDIC; investigar situações que, do ponto de vista dos sujeitos, propiciaram formação para o uso das tecnologias.

Ao colocar o foco nas concepções, parte-se do entendimento de que elas são de cada um, individualmente, e de um grupo, submetido a um mesmo processo formativo chamado “licenciatura”, traduzindo apropriações de conhecimentos externos. Por meio e a partir delas, o sujeito “percebe e interpreta as distintas informações e o ambiente no qual está imerso” (GODED, 1999, p. 128). Mesmo cientes de que as concepções investigadas não são construídas somente nos anos de licenciatura (TARDIF, 2002), buscou-se investigá-las a partir de dados coletados unicamente nessa etapa da formação, valendo-se do princípio presente em Kosik (2002), de que a parte carrega em si o todo, o qual constitui e pelo qual é constituída.

Percurso metodológico

Realizou-se uma pesquisa de caráter qualitativo, assim caracterizada a partir de Bogdan (2003), em dois cursos, CM1 e CM2, localizados em institutos distintos de uma universidade pública do Estado de São Paulo. Nesses locais, foi aplicado questionário, composto por perguntas abertas e fechadas, a 25 alunos, formandos em 2011, denominados Aluno 1 (A1), Aluno 2 (A2) e, assim, por diante. Desses, 15 eram do CM1 – distribuídos em Turma 1 (T1), do período diurno, com oito alunos, e Turma 2 (T2), do período noturno, com sete – e dez do CM2, pertencentes à Turma 3 (T3). Tais sujeitos foram denominados Aluno 1 da Turma 1 (A1T1), Aluno 1 da Turma 2 (A1T2), Aluno1 da Turma 3 (A1T3) etc. Também foi realizada entrevista semiestruturada com

13 professores que ministraram a esses alunos disciplinas envolvidas na formação para o uso das TDIC, identificados como Professor 2 (P2) até Professor 14 (o Professor 1, P1, participou da aplicação-piloto) – sendo oito do CM1 (P4, P5, P6, P7, P11, P12, P13 e P14) e cinco do CM2 (P2, P3, P8, P9 e P10) – e três coordenadoras de curso, Coordenadora 1 (C1) e Coordenadora 2 (C2) do CM2 (a primeira assumiu a função no decorrer da pesquisa) e Coordenadora 3 (C3) do CM1.

Ao todo, a coleta abrangeu 41 sujeitos. Os professores foram selecionados a partir da pré-análise dos dados coletados pelo questionário, que permitiu identificar as disciplinas envolvidas na formação para uso das tecnologias, sendo priorizadas as mais apontadas pelos alunos, não somente aquelas presentes no projeto pedagógico, a exemplo de Introdução à Computação (CM1; P12 e P13) e Introdução à Programação de Computadores (CM2; P8 e P10). Assim, no CM1, prevaleceram: Didática (P6 e P14), Metodologia do Ensino de Matemática I e II (P4, P5 e P11) e Noções de Ensino de Matemática Usando Computador (P7); no CM2, Análise Crítica de Livros Didáticos (P3), Ensino de Matemática por Múltiplas Mídias (P2 e P3), Estrutura e Funcionamento do Ensino Fundamental e Médio (P9) e Prática de Ensino de Matemática I e II (P2 e P3).

Com o respaldo de Bardin (2009), os dados foram organizados em quatro unidades de análise, cada qual correspondente a um objetivo específico, organização adotada por permitir identificar prontamente o objeto e ter uma representação fidedigna da busca empreendida: Unidade 1 – A articulação entre disciplinas curriculares distintas para formar o futuro professor de Matemática para o uso das TDIC; Unidade 2 – Ensino e aprendizagem com TDIC na concepção dos futuros professores de Matemática; Unidade 3 – O que os professores e as coordenadoras de curso pensam sobre ensinar com TDIC; Unidade 4 – Situações de aprendizagem envolvendo TDIC presentes na formação dos futuros professores.

Para essas unidades, foram criadas categorias: Unidade 1 – Confirmação e Configuração, focando a articulação prevista nos projetos pedagógicos dos cursos; Unidades 2 e 3 – Abordagem Pedagógica e Abertura (esta última com o sentido de postura assumida pelo sujeito quando se trata da presença das tecnologias no ensino), relativas às concepções dos alunos, dos professores e das coordenadoras sobre ensinar e aprender com TDIC; Unidade 4 – Aprender sobre o uso de tecnologias, Aprender com o uso de tecnologias, Aprender a ensinar com tecnologias e Ensinar com tecnologias, no

bojo de situações envolvendo TDIC vivenciadas nas disciplinas, complementadas pela análise de infraestrutura, formação do professor universitário e intencionalidade.

Em termos de fundamentação teórica, na Unidade 1, as categorias foram definidas com o respaldo de estudos que tratam de elementos que historicamente caracterizam e constituem a licenciatura, como Candau (1984, 1997); dos modelos que orientam essa formação, com destaque para Pérez Gómez (1997); dos conhecimentos que constituem a docência, entre os quais se encontram aqueles que permitem ensinar com tecnologias, concebidos a partir de Shulman (1986); dos conhecimentos privilegiados na formação investigada e sua relação com a prática, considerando-se Schön (1997). Nas Unidades 2 e 3, quanto à Abordagem pedagógica, as concepções são inferidas a partir das subcategorias Instrucionista e Construcionista (VALENTE, 1993, 1999), identificadas por indicadores como o papel da tecnologia, do professor e do aluno em situações que envolvem tecnologia; Tradicional e Cognitivista (MIZUKAMI, 1986), em situações que não envolvem TDIC; Indefinida, nos casos em que não é possível identificar a concepção por falta de elementos. Quanto à Abertura, o posicionamento assumido pelo sujeito ao tratar do assunto “ensino com tecnologias” é identificado pelas subcategorias: Otimista, Realista e Pessimista (CHAIB, 2002). Na Unidade 4, as categorias foram criadas a partir de Valente (1993, 1999), Pires (2002), Gatti e Barretto (2009), entre outros.

A interpretação comportou o procedimento de olhar simultaneamente o resultado da análise de dados distintos, fornecidos por um mesmo sujeito em mais de uma resposta, de modo a verificar se um confirmava ou refutava o outro e, assim, compor um perfil de cada futuro professor com foco no processo de formação para o uso das TDIC que teria vivenciado. Resultados desse trabalho investigativo são apresentados a seguir, iniciando pela articulação prevista nos projetos pedagógicos.

Dos projetos pedagógicos à sala de aula

Constatou-se que a articulação destinada a formar para o uso das TDIC não ocorre nos cursos, não sendo vivenciada, nem mencionada, pelos sujeitos. Em um dos cursos (CM1), uma das disciplinas (Laboratório de Computação), optativa, não foi cursada pelos alunos. De modo semelhante, no outro (CM2), uma obrigatória (Introdução à Ciência da Computação), na qual computador e *softwares* foram usados para aprender Matemática, era cursada pelos alunos somente quando não conseguiam se matricular em Introdução à Programação de Computadores (segundo C1). Chama a

atenção o fato de as disciplinas que têm o objetivo de formar para o uso das TDIC percorrerem caminhos opostos: enquanto, no CM2, Ensino de Matemática por Múltiplas Mídias passou de optativa para obrigatória em 2012, no CM1, Noções de Ensino de Matemática Usando o Computador passou de obrigatória para optativa em 2009. Outras disciplinas foram citadas pelos alunos como envolvidas na formação pesquisada: Análise Crítica de Livros Didáticos, Estrutura e Funcionamento do Ensino Fundamental e Médio, Prática de Ensino de Matemática I e II (CM2); Didática; Metodologia do Ensino de Matemática I e II (CM1). Ao todo, indicaram 26 disciplinas, o que pode revelar a compreensão dos licenciandos sobre o que é “formação para o uso das TDIC”. Tendo em vista a descrição dada pelos professores sobre as situações vivenciadas nas disciplinas, para os alunos, tal formação ocorreu em toda aula em que o professor formador usou tecnologia ou falou sobre ela, consistindo em “presença da tecnologia na aula”.

Dos resultados obtidos em ambos os cursos emergem as seguintes questões: levando em conta a sua configuração, a articulação prevista no projeto pedagógico se mostra coerente com o meio para o qual foi projetada? Poderia ocorrer nesse meio? Em resposta, estudos sobre a licenciatura, seu percurso histórico e seus fatores constituintes (CANDAU, 1987) autorizam a concebê-la como utopia, entendendo que é utópico aquilo que “está em incongruência com o estado de realidade dentro do qual ocorre. Esta incongruência é sempre evidente pelo fato de que este estado de espírito na experiência, no pensamento e na prática se oriente para objetos que não existem na situação real” (MANNHEIM, 1976, p. 216).

Concepções que informam sobre a formação para o uso das TDIC

Iniciando pelos alunos, nos dois cursos, em uma mesma resposta, apresentam concepções sustentadas por princípios epistemológicos distintos, por exemplo, as relativas à aula de Matemática com tecnologia e ao uso de tecnologia em suas futuras aulas. Em uma mesma resposta, um mesmo aluno apresenta mais de uma concepção, conforme se verifica na aula de Matemática com tecnologia. Verifica-se que, em geral, a concepção cognitivista corresponde à concepção de aprendizagem do licenciando, enquanto a instrucionista à de ensino, inferida pelo papel do professor e/ou da tecnologia na aula. Isto fica evidente, por exemplo, na finalidade de uso da tecnologia delimitada para as suas futuras aulas e na aula de Matemática com tecnologia. Se esta interpretação se confirma, o que se tem são futuros professores com a atenção voltada

ao aluno, que pretendem tornar a aula de Matemática mais interessante e motivadora, “quebrando o paradigma giz e lousa”, como escreveu A6T2, que enxergam nas tecnologias possibilidades, portanto, evidenciam concepção otimista, mas, ao mesmo tempo, tentam promover essa aprendizagem por meios tradicionais, instrucionistas.

Também foram analisadas as concepções dos professores sobre ensinar com TDIC no curso. Do ponto de vista da abordagem pedagógica, em cada curso, é identificada tanto a concepção instrucionista, quanto a construcionista. No CM1 prevalece a primeira, no CM2, a segunda. Assim como os alunos, alguns professores (a exemplo de P10 e P11) evidenciam a presença de ambas em seus enunciados, ao tratarem de um mesmo assunto. Nos dois cursos, uma concepção construcionista de aprendizagem contrasta com outra instrucionista de ensino. O professor coloca o foco no aluno, entende que a aprendizagem envolve fatores como interesse, motivação, compreensão do conteúdo de ensino, porém busca promovê-la em situações nas quais ele próprio utiliza as tecnologias como meio didático, mantendo o aluno passivo.

No que diz respeito à abertura, o papel atribuído à tecnologia pelo professor formador é coerente com a postura que assume quando fala sobre o uso da mesma no ensino, permitindo entrever concepção realista. De início, diz que ela pode ajudar, contribuir, facilitar, em seguida, detém-se em riscos, ressalvas e dificuldades, cuidados que se deve ter ao utilizá-las. Tomando por empréstimo as palavras de um deles, “a tecnologia tem que ser com moderação” (Transcrição da entrevista com P8, p. 7). Para outro, “precisa ser usado com parcimônia” (Transcrição da entrevista com P2, p. 8). Destacam-se expressões como “a gente tem que tomar muito cuidado, você pode fazer tanto a tecnologia ser benéfica, quanto maléfica” (Transcrição da entrevista com P10, p. 6). Os termos “tomar cuidado” reaparecem: “se a gente não tomar cuidado e continuar investindo pesadamente na tecnologia, quando eles chegam aqui na sala de aula, acho que a gente pode matar o princípio da universidade” (Transcrição da entrevista com P8, p. 13).

Em suas falas, os professores conferem formas e sentidos enigmáticos às tecnologias: “ela pode ser um meio favorável para tomar um bom caminho, para ensinar Matemática, como ela pode ser um meio perigoso para outras coisas” (Transcrição da entrevista com P5, p. 8); “o equipamento desaloja a gente” (Transcrição da entrevista com P11, p. 18); “a tecnologia, como eu falei, atrai e aí ela atrai para o bem e para o mal, por isso tem que ser controlado o seu uso” (Transcrição da entrevista com P13, p. 11). Os recorrentes riscos apontados (esvaziamento do conteúdo, P13; solução imediata,

P5 e P12; substituição do professor, P8 e P4; perda do contato entre professor e aluno, P4 e P8; comprometimento do processo de raciocínio do aluno, P4, entre outros) não deixam espaço para a concepção otimista, nem mesmo as expressões “instrumento fabuloso” (P4) e “instrumento poderoso” (P4) alteram esse quadro.

Entre as coordenadoras dos dois cursos prevalece a concepção construcionista, sendo também constatada a instrucionista. Verifica-se que essas duas concepções coexistem nos enunciados de alunos, professores e coordenadoras.

Tecnologias em sala de aula

Segundo os sujeitos, situações envolvendo TDIC ocorreram nos cursos. Iniciando por “aprender sobre o uso de tecnologia”, no CM2, os alunos informaram que, em Ensino de Matemática por Múltiplas Mídias e em Prática de Ensino de Matemática I e II houve estudo sobre o uso de tecnologias na Educação e discussão sobre o uso das mesmas no Ensino Fundamental e Médio, porém somente na primeira foram realizados com a intenção de formar para o uso das tecnologias. No CM1, em Metodologia do Ensino de Matemática ministrada por P4 e P11, a situação consistiu em discussão sobre um tema relacionado à tecnologia, escolhido pelos alunos entre os propostos pelo professor para a realização de um trabalho na disciplina. No caso de P4, o professor disse que algumas vezes não indicava o tema, os alunos o propunham. Nessa mesma disciplina, segundo P5, houve aula sobre tecnologia ministrada por professor convidado. Ainda no CM1, em Didática ministrada por P14, as tecnologias foram abordadas dentro da discussão de temas mais abrangentes. Em Noções de Ensino de Matemática Usando o Computador, o professor P7 disse apenas que aprender sobre o uso das tecnologias é o foco da disciplina, por isso ocorreu no interior da mesma.

Situações denominadas “aprender com o uso de tecnologias” ocorreram no CM2 e no CM1. No primeiro, em Análise Crítica de Livros Didáticos e Prática de Ensino de Matemática, a situação consistiu no uso do *PowerPoint* pelos alunos, para a elaboração de apresentações a serem exibidas nas aulas dessas disciplinas. Compreende-se que, fora da sala de aula, o uso desse aplicativo para o “desenvolvimento de multimídia” (VALENTE, 1999) contém indício da abordagem construcionista; em sala de aula, o uso para exibição de conteúdo contém indício da abordagem instrucionista. Em Ensino de Matemática por Múltiplas Mídias, tecnologias, como *softwares*, foram usadas pelo aluno para que aprendesse sobre a mesma, abordagem denominada *Computer Literacy*, dentro de um trabalho mais amplo de aprendizagem do uso dessa tecnologia para

ensinar Matemática a alunos da Educação Básica. Em Estrutura e Funcionamento do Ensino Fundamental e Médio, a situação consistiu na produção de um vídeo sobre conteúdos da disciplina, assim caracterizada comporta indício da abordagem construcionista, na medida em que permite ao aluno construir conhecimento pelo uso da tecnologia. Além dessa tecnologia, foram utilizados *PowerPoint* e *Prezi* em situação semelhante à verificada em Prática de Ensino de Matemática.

Ainda no CM2, em Introdução à Programação de Computadores, a situação consistiu no uso de computador, Internet e *softwares* de programação, com a finalidade de ensinar o aluno a programar, remetendo à *Computer literacy* (VALENTE, 1999). Os alunos informaram que, nessa disciplina, aprenderam Matemática usando o computador. A esse respeito, os professores esclareceram que o conteúdo matemático não foi o foco, porém, compôs as atividades por serem os alunos do curso de Matemática. Do mesmo modo, no CM1, em Introdução à Computação, os alunos aprenderam com o uso de tecnologia, na verdade, sobre a tecnologia, especificamente linguagens de programação. Em Noções de Ensino de Matemática Usando o Computador, todas as atividades da disciplina são realizadas com uso da Web, segundo P7, então os alunos utilizam tecnologia o tempo todo, neste caso, com a finalidade de “aprender a ensinar com tecnologia”.

Situações denominadas “aprender a ensinar com tecnologia” ocorreram somente nas disciplinas cujo objetivo previsto no programa de ensino é promover a formação do egresso para usar tecnologias na escola básica. Assim, no CM2, em Ensino de Matemática por Múltiplas Mídias, os alunos vivenciaram as quatro situações aqui analisadas. A disciplina, segundo P2, faz a “ponte” entre a universidade e a escola. O termo “ponte” é empregado pela professora para indicar o que P3 confirma: a disciplina não deixa para o aluno o trabalho de aplicar o conhecimento na escola, mas o coloca para vivenciá-lo antes, na universidade, quando ainda dispõe de tempo. Nesse contexto, o aprender a ensinar com tecnologia ocorre em situações em que trabalhos extraclasse ou “tarefas”, como os nomeia P3, são propostos aos alunos, demandando dos mesmos o que P2 chama de “esforço cognitivo”, isto é, desenvolver estratégias para usar determinada tecnologia, anteriormente discutida e manipulada em sala de aula, para ensinar Matemática a alunos do Ensino Fundamental e Médio. No CM1, em Noções de Ensino de Matemática Usando o Computador, o trabalho proposto aos licenciandos é preparar um curso para alunos do Ensino Fundamental e/ou Médio, com aplicação na escola e uso de plataforma virtual. Retomando as palavras de P7, “eles desenvolveram

um curso inteiro, de quatro semanas, dado o tempo, inicialmente eu deixava aberto e, quando não ‘andava’, eu dava alguns direcionamentos” (Transcrição da entrevista com P7, p. 3). O professor não se estendeu ao caracterizar tal situação, entretanto, é possível inferir que o trabalho proposto envolve conhecimentos variados, como os inclusos na base de conhecimentos para a docência (SHULMAN, 1986), dos quais deve dispor o aluno para realizá-lo.

Por fim, situações classificadas como “ensinar com tecnologia” ocorreram em ambos os cursos. No CM2, em Estrutura e Funcionamento do Ensino Fundamental e Médio e em Prática de Ensino de Matemática, a situação descrita é o uso do *PowerPoint* pelo professor formador para apresentar determinado conteúdo da disciplina aos alunos em sala de aula. Em Estrutura e Funcionamento do Ensino Fundamental e Médio, a professora P9 disse usar também a Internet, para pesquisa, entretanto fora da sala de aula, no preparo da aula, por exemplo. Em Introdução à Programação de Computadores, a situação consiste no uso de *PowerPoint*, Internet e *software* de programação por P10. Durante a aula, o professor usa o *software*, mostrando aos alunos como programar e o que fazer em caso de erro durante o processo. Em Ensino de Matemática por Múltiplas Mídias, a professora usa tecnologia junto com os alunos, em sala de aula ou em um laboratório com computadores, para que eles conheçam a “ferramenta”, nessas ocasiões, segundo disse, aprende com eles, postura que se assemelha à do “professor aprendente” (PONTE, 2000).

No CM1, “ensinar com tecnologia” está presente em Metodologia do Ensino de Matemática ministrada por P11, consistindo no uso da Internet pelo professor durante a aula, para exemplificar conteúdos matemáticos. Neste caso, embora o uso contenha indício da abordagem instrucionista, na medida em que é conferido à tecnologia o papel de meio didático (VALENTE, 1993), a situação comporta indício da abordagem cognitivista, verificado na concepção de aprendizagem de P11. Em Didática, a situação consiste no uso do *PowerPoint* por P6, para a “sistematização de sua aula”, segundo suas palavras. Essa mesma tecnologia é utilizada por P14, porém pouco, conforme salientou, porque prefere a lousa, por considerá-la “generosa” com o aluno, na medida em que permite ir armazenando informações às quais ele pode ter acesso quando chega atrasado à aula. Além do *PowerPoint*, P14 disse utilizar vídeo, para a exibição de filme discutido posteriormente na aula, e documentário. Em Introdução à Computação ministrada por P13, computador e *datashow* são utilizados pelo professor na aula, além de quadro-negro, para tratamento do conteúdo de ensino “em tempo real”, em situação

semelhante à descrita por P10. Em Noções de Ensino de Matemática Usando o Computador, todas as aulas são realizadas em laboratório, com um ou dois alunos por computador, sem papel, “o curso todo é eletrônico, nem eu entrego algo no papel para eles, nem os alunos devolvem algo no papel” (Transcrição da entrevista com P7, p. 3).

Em síntese...

Os resultados das unidades de análise configuram uma “formação não intencional para o uso das TDIC”, promovida pelo professor da disciplina, dele dependendo para existir em formatos distintos: discussão sobre tema relacionado à tecnologia (P4, P11, P14); uso da tecnologia pelo aluno para elaboração e apresentação de trabalhos acadêmicos (P9, P11) ou para aprender sobre a máquina e suas linguagens (P8, P10, P12, P13); uso pelo professor durante a aula, para tornar mais claro o conteúdo de ensino (P10, P11). Se concebida como “aprender a ensinar com tecnologias”, essa formação se encontra apenas nas disciplinas Ensino de Matemática por Múltiplas Mídias, no CM2, e Noções de Ensino de Matemática Usando o Computador, no CM1. Exceto essas, as demais disciplinas envolvidas na formação para o uso das TDIC não tiveram o objetivo de promovê-la.

Reflexos dessa configuração são verificados nas concepções dos futuros professores, não pela presença de uma ou outra abordagem pedagógica em suas respostas, mas pela coexistência das mesmas, evidenciando que não as distinguem e não dispõem de referências conceituais para ensinar com tecnologia, intenção inferida das finalidades que indicaram ao escreverem sobre o uso de tecnologias em suas futuras aulas. Alguns exemplos são: sair da rotina do giz e lousa (A5T1); incentivar os alunos a participarem das aulas, tornando-as mais dinâmicas (A6T1); enriquecer a aula e transmitir conhecimento de uma maneira diferente, motivar os alunos (A3T2); introduzir conceitos matemáticos de modo mais amigável (A5T2); motivar os alunos com outras formas e métodos de aprender, quebrando o paradigma giz e lousa (A6T2); tornar o aprendizado mais significativo, de forma que os alunos não esqueçam o que aprenderam (A5T3); motivar os alunos e apresentar os conteúdos de maneira que os ajude a “enxergar” a Matemática (A8T3).

As concepções híbridas dos futuros professores, orientadas ora por uma abordagem pedagógica, ora por outra, ora por uma “e” outra, ora por uma “ou” outra (indefinida), podem ser interpretadas como indício de que vivenciaram um processo formativo em que as tecnologias tanto foram usadas como meio didático, quanto

ferramenta para a aprendizagem, conforme confirmaram os professores, o que talvez se explique por não ter ocorrido de modo intencional em quatro das cinco disciplinas do CM2 e em quatro das cinco disciplinas do CM1. Sem orientação epistemológica definida, a formação para o uso das TDIC decorreu de práticas que oscilaram entre a abordagem instrucionista e a construcionista, prevalecendo a primeira no CM1 e a segunda no CM2.

Nos dois cursos, destaca-se a concepção realista, com ocorrências da pessimista e ausência da otimista entre os professores. Este resultado aponta para “abertura parcial” desses às TDIC – mesmo nas disciplinas em que está presente o “aprender a ensinar com tecnologias” –, inferida das restrições que colocam quando tratam da presença das TDIC no ensino. Verificada em ambos os cursos, essa abertura parcial pode indicar espaço restrito nas disciplinas para a formação pesquisada, principalmente no CM1, em que prevalece a concepção instrucionista. Neste curso, compreendida como meio didático e tratada como se não fosse do professor o controle sobre o seu uso no ensino, a tecnologia tende a ocupar um lugar marginal na formação do futuro professor de Matemática.

Considerações finais

Os resultados apresentados sugerem que é preciso prosseguir na busca pela formação para o uso das tecnologias. Afinal, se hoje o professor dispõe de tecnologias que têm potencial para facilitar a aprendizagem, por que não utilizar? Tomando por empréstimo as palavras de A6T2, por que insistir em manter o “paradigma giz e lousa”? A premissa de que, em si mesma, a tecnologia não facilita a aprendizagem, e que é do professor esse trabalho, coloca a necessidade de prepará-lo para integrá-la ao processo educativo, não de qualquer modo, mas para fazer a diferença, como disseram P2 e P3, somente assim se justifica sua presença no ensino. À luz de Canavarro, trata-se de “fazer novas coisas que anteriormente não eram feitas” (1993, p. 36). Surge aqui um questionamento: a pesquisa cujos resultados se apresentam foi realizada em dois cursos de uma destacada universidade brasileira. Se, nas licenciaturas em Matemática dessa universidade, que, hipoteticamente, encontra-se em melhores condições para promovê-la, a formação “intencional” para o uso das TDIC não é realidade, onde será?

Em atenção a esse questionamento, retoma-se o conceito de utopia, empregado para caracterizar a articulação prevista nos projetos pedagógicos do CM2 e do CM1, buscando ir além. Partindo do pressuposto de que o que é utópico não é irrealizável,

compreende-se que é preciso mudar o foco: “dos riscos às possibilidades”. Nesse sentido, cabe observar a importância de situar a formação e a prática do professor que leciona no Ensino Superior ou na Educação Básica no tempo e no espaço, de modo a não incorrer na visão “romântica” e fenomênica (KOSIK, 2002) de que essa formação, assim como a integração das tecnologias pelo professor às suas aulas, depende somente de boa vontade. Acima das escolhas metodológicas do professor que atua na licenciatura estão o currículo, a instituição e o sistema educacional.

Em face dessas considerações, fundamentada na relação entre o todo e as partes (KOSIK, 2002), essa pesquisa chama a atenção para a licenciatura e suas recorrentes questões (GATTI, 2014), por entender que não é possível pensar a formação para o uso das TDIC dissociada do contexto mais amplo em que ela se encontra. Em outras palavras, antes de discutir essa formação em um curso de licenciatura, torna-se necessário (re)pensar a própria licenciatura enquanto espaço no qual se pretende promovê-la. Talvez assim, levando em conta, de um lado, a licenciatura enquanto construção social e histórica, e, de outro, a realidade escolar, que não se mostra animadora aos futuros professores quando se trata do uso das tecnologias no ensino, essa formação possa se tornar realidade.

Ainda tratando de possibilidades, considera-se aquela que o professor formador, que ensina em curso de licenciatura, tem em mãos. Ressalvados os limites de suas ações, ele pode fazer a diferença na construção dos quadros referenciais para a docência (MIZUKAMI, 1996) do profissional que irá atuar na escola básica. Em suas aulas, por meio da própria prática de uso das tecnologias, da metodologia que adota, das situações de aprendizagem envolvendo tecnologia que cria, do lugar que confere ao aluno nesse processo, do papel que atribui às TDIC, pode apontar o caminho para os futuros professores.

Contudo, como diria Drummond, “no meio do caminho tinha uma pedra” (ANDRADE, 1967). Essa possibilidade latente é questionada pelas palavras de uma das coordenadoras:

[...] isso tudo demanda um esforço muito maior dos professores e, no caso dessa instituição, a gente ainda tem uma valorização pequena desses esforços, do professor que faz em relação àquele que não faz, são pouquíssimos os momentos em que esses professores são valorizados, então, como a valorização maior tem sido ainda numa linha mais da pesquisa, da produção científica, e não do ensino, isso

acaba interferindo na dedicação dos professores a isso também. (Transcrição da entrevista com C1, p. 13).

Tendo em vista o exposto, compreende-se que a contribuição dessa pesquisa está nos resultados que apresenta e nos aspectos para os quais chama a atenção a partir dos mesmos, refletidos no subtítulo deste trabalho. Em sua tessitura, além de caracterizar a formação pretendida e a realizada pelos cursos, evidencia elementos que compõem uma e outra. Nesse movimento, investiga cursos que integraram aos seus currículos formais a formação para o uso das TDIC, mas não transpuseram esse plano. Resgatando a pesquisa de Mestrado citada no início deste trabalho, cabe aqui salientar que, de um universo de 123 cursos, apenas dois integram essa formação aos seus projetos pedagógicos e nem mesmo esses transpõem esse plano.

Referências

ANDRADE, C. D. *Uma pedra no meio do caminho*: biografia de um poema. Rio de Janeiro, RJ: Ed. do Autor, 1967.

ANDRÉ, M. et al. Estado da arte da formação de professores no Brasil. *Educação & Sociedade*, v. 20, n. 68, p. 301-309, dez. 1999.

BARDIN, L. *Análise de conteúdo*. Lisboa: Edições 70, 2009.

BARRETO, R. G. Em torno da tecnologia: a formação de professores. SEMINÁRIO INTERNACIONAL: AS REDES DE CONHECIMENTO E AS TECNOLOGIAS, 01, 2001, Rio de Janeiro. *Anais...* Rio de Janeiro, RJ: [s.n.], 2001.

BOGDAN, R. *Qualitative research for education: an introduction to theory and methods*. Boston: Allyn and Bacon, 2003.

BRASIL. Ministério da Educação e Cultura. Decreto n. 3276, de 06 de dezembro de 1999. Dispõe sobre a formação em nível Superior de professores para atuar na Educação Básica e dá outras providências.

CANAVARRO, A. P. *Concepções e práticas de professores de Matemática: três estudos de caso*. 1993. Tese (Mestrado em Educação) Universidade de Lisboa, Faculdade de Ciências, Lisboa (PT), 1993.

CANDAU, V. M. *Novos rumos da licenciatura*. Brasília: INEP; Rio de Janeiro: Pontifícia Universidade Católica, 1987.

CANDAU, V. M. Universidade e formação de professores: que rumos tomar? In: CANDAU, V. M. (Org.). *Magistério: construção cotidiana*. Petrópolis: Vozes, 1997, p. 30-50.

- CHAIB, M. Frankstein na sala de aula: as representações sociais docentes sobre informática. *Nuances*, n. 8, p.47-64, set. 2002.
- GATTI, B. A.; BARRETTO, E. S. S. (Coords.). *Professores do Brasil: impasses e desafios*. Brasília: UNESCO, 2009.
- GATTI, B. A. Formação inicial de professores para a educação básica: pesquisas e políticas educacionais. *Est. Aval. Educ.*, São Paulo, v. 25, n. 57, p. 24-54, jan./abr. 2014.
- GODED, P. A. El conocimiento profesional: naturaleza, fuentes, organización y desarrollo. *Cuadrante – Revista Teórica e de Investigación*. Lisboa, v. 8, 1999, p. 111 – 138.
- KOSIK, K. *Dialética do concreto*. 7. ed. Rio de Janeiro: Ed. Paz e Terra, 2002.
- MANNHEIM, K. *Ideologia e utopia*. Rio de Janeiro: Zahar, 1976.
- MARCO, F. F. *Atividades computacionais de ensino na formação inicial do professor de matemática*. 2009. Tese (Doutorado em Educação) Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação, Campinas, SP, 2009.
- MIZUKAMI, M. G. N. Docência, trajetórias pessoais e desenvolvimento profissional. In: REALI, A. M. M. R.; MIZUKAMI, M. G. N. (Orgs.). *Formação de professores: tendências atuais*. São Carlos: EDUFSCar, 1996, p. 59-91.
- MIZUKAMI, M. G. N. *Ensino: as abordagens do processo*. São Paulo: EPU, 1986.
- PALFREY, J. *Nascidos na era digital: entendendo a primeira geração de nativos digitais*. Porto Alegre: Artmed, 2011.
- PÉREZ GÓMEZ, A. O pensamento prático do professor: a formação do professor como profissional reflexivo. In: NÓVOA, A. (Org.). *Os professores e a sua formação*. 3. ed. Lisboa: Dom Quixote, 1997, p. 95-114.
- PIRES, C. M. C. Reflexões sobre os cursos de Licenciatura em Matemática, tomando como referência as orientações propostas nas Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação de professores da Educação Básica. *Revista da Sociedade Brasileira de Educação Matemática*. São Paulo, n. 11, p. 44-56, abr. 2002.
- PONTE, J. P. Tecnologias de informação e comunicação na formação de professores: que desafios? *Revista Iberoamericana de Educación*, n. 24, p. 63-90, 2000.
- RICHT, A. *Projetos em Geometria Analítica usando software de geometria dinâmica: repensando a formação inicial docente em Matemática*. 2005. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática) – Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Rio Claro, 2005.
- SANTOS, E. T. A formação dos professores para o uso das tecnologias digitais nos GTs Formação de Professores e Educação e Comunicação da ANPEd – 2000 a 2008. In: REUNIÃO ANUAL DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO E

PESQUISA EM EDUCAÇÃO, 32, 2009, Caxambu. *Anais...* Caxambu: ANPEd, 2009, p. 1-15.

SCHÖN, D. A. Formar professores como profissionais reflexivos. In: NÓVOA, A. (Coord.). *Os professores e a sua formação*. Lisboa: Dom Quixote, 1997, p. 77-91.

SHULMAN, L. S. Those who understand: knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, v. 15, n. 2, p. 4-14, 1986.

TARDIF, M. *Saberes docentes e formação profissional*. Petrópolis, RJ: Vozes, 2002.

VALENTE, J. A. (Org.). *Computadores e conhecimento: repensando a educação*. Campinas: UNICAMP, 1993.

VALENTE, J. A. (Org.). *O computador na sociedade do conhecimento*. Campinas: UNICAMP, 1999.

WISEU, F.; PONTE, J. P. A formação do professor de Matemática, apoiada pelas TIC, no seu estágio pedagógico. *Bolema*, Rio Claro, SP, v. 26, n. 42A, p. 329-357, abr. 2012.