O PAPEL ATRIBUÍDO ÀS TECNOLOGIAS DIGITAIS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO (TDIC) EM PROCESSOS DE ENSINO E APRENDIZAGEM POR FUTUROS PROFESSORES DE MATEMÁTICA

Rosemara Perpetua Lopes – FCT/Unesp

Monica Fürkotter – FCT/Unesp

Resumo:

Apresentamos resultados parciais de uma pesquisa de doutorado em andamento, que tem por objetivo geral investigar a formação para o uso das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) nos cursos de licenciatura em Matemática de uma universidade estadual paulista. Adotamos como instrumentos metodológicos questionário, aplicado a alunos do último ano, e entrevista, aplicada a coordenadores de curso e a professores que ministraram disciplina de formação para o uso das TDIC a esses alunos. Neste artigo, analisamos parte dos dados da aplicação do questionário, relativa a vivências de uso das TDIC em estágios curriculares e abordagem de uso pedagógico dessas tecnologias, buscando pistas sobre o papel atribuído pelos sujeitos às tecnologias. A análise evidencia elementos do paradigma instrucionista, que reproduz e mantém o ensino tradicional, atribuindo às tecnologias o papel de recursos para exposição e transmissão do conteúdo.

Palavras-chave: Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação; licenciatura em Matemática; concepções e práticas de uso das TDIC.

1 Introdução

Apresentamos neste artigo resultados parciais de uma pesquisa de doutorado em andamento, que tem por objetivo geral investigar a formação para o uso das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) nos cursos de licenciatura em Matemática de uma universidade estadual paulista, partindo dos resultados de outra, concluída em 2010, na qual investigamos os currículos formais dos cursos de formação de professores das três universidades estaduais paulistas, para responder se esses cursos estão formando professores para utilizar TDIC na Educação Básica.

Partindo dos resultados dessa investigação anterior, atualmente buscamos responder como se caracteriza, na prática, a formação para uso das TDIC contemplada nos projetos pedagógicos de dois cursos de licenciatura em Matemática de uma universidade estadual paulista. Para tanto, desenvolvemos uma pesquisa de caráter qualitativo, tendo como

instrumentos metodológicos questionário e entrevista e, como sujeitos, alunos do último ano dos cursos, professores que tenham ministrado disciplina envolvida na formação para uso das TDIC a esses alunos e coordenadores de curso.

Analisamos aqui parte dos dados de uma aplicação do questionário, realizada com estudantes de um dos cursos focalizados, no segundo semestre de 2011, centrando-nos no papel atribuído às tecnologias pelos sujeitos, por entender que esse papel pode fornecer indícios de elementos contemplados em dois dos objetivos específicos da pesquisa, quais sejam: uso pedagógico e concepções sobre ensinar e aprender com TDIC.

A esta introdução, seguem-se referencial teórico, contendo pressupostos que fundamentam o trabalho investigativo; metodologia, campo no qual explicitamos os objetivos específicos da pesquisa; análise dos dados de três perguntas do questionário aplicado; e considerações finais sobre o exposto.

2 Referencial teórico

Iniciamos esclarecendo o que são TDIC e porque optamos pelas mesmas, explicitando, a seguir, o que entendemos por formação para o uso dessas tecnologias, uso pedagógico das TDIC e abordagens pedagógicas de uso das mesmas. Prosseguimos indicando possibilidades de formar o futuro professor de Matemática para o uso dessas tecnologias, apontadas por estudiosos da Educação Matemática.

Segundo Marinho e Lobato (2008) e Afonso (2002), TDIC são tecnologias que têm o computador e a Internet como instrumentos principais e se diferenciam das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) pela presença do digital. O foco em tais tecnologias deve-se à presença das mesmas na escola de Educação Básica, geralmente na Sala Ambiente de Informática (SAI).

O uso das tecnologias é analisado e discutido por Borba e Penteado (2010), na perspectiva das dificuldades encontradas pelos professores de Matemática em exercício para o uso das tecnologias em situações de ensino e aprendizagem escolar, e por Carneiro e Passos (2010), sob a ótica das contribuições da licenciatura em Matemática para o uso das tecnologias por professores iniciantes. Além desses, pesquisadores como Marco (2009) apontam que a demanda da sociedade por uma formação que prepare o futuro professor para usar as novas tecnologias na escola existe e ainda não foi atendida pelos cursos de licenciatura em Matemática.

Ao tratar da formação para uso das TDIC, cumpre-nos expor nosso entendimento sobre a mesma. Pressupomos que tal formação consiste em aprender Matemática usando o computador como ferramenta para a construção de conhecimento, corroborando o que defende Valente (1993, 1999). Em outras palavras, trata-se de aprender com o computador e não somente sobre ele. Mais do que isso: trata-se de aprender a ensinar com o computador, em situações que tenham como proposta ensinar a Matemática do Ensino Fundamental ou Médio, usando tecnologias a partir de uma abordagem pedagógica que não consista apenas na virtualização do ensino tradicional (VALENTE, 1999; MARCO, 2009).

Fundamentadas em Simião e Reali (2002), Marco (2009) e Brousseau (1996), compreendemos que o futuro professor deve ter a oportunidade de aprender a ensinar Matemática usando o computador, de modo a vislumbrar a possibilidade de incluir em sua futura prática pedagógica o computador e a Internet como ferramentas a serem utilizadas com os alunos do Ensino Fundamental ou Médio em situações como a de resolução de problemas.

Para tanto, torna-se necessário o uso pedagógico das TDIC, conforme apontado por Karsenti, Villeneuve e Raby (2008) e também por Bastos (2010), que contribui para a incorporação da tecnologias ao processo educativo, assim como para a superação do simples "dominío operativo das ferramentas" (BASTOS, 2010, p. 19), verificado, por exemplo, na adoção das mesmas somente para o planejamento de aula (KARSENTI; VILLENEUVE; RABY, 2008). Em outras palavras, uso pedagógico consiste no uso efetivamente integrado ao currículo e à prática de sala de aula.

Tal uso requer a adoção de abordagens de ensino que coloquem o aluno na condição de sujeito ativo que constrói conhecimento em um processo no qual interage com a máquina, não se limitando a executar operações mecânicas, típicas de processos de aprendizagem que têm por finalidade a reprodução e a memorização de conteúdo (MIZUKAMI, 1986).

As abordagens de uso do computador previstas por Papert (1994) são o instrucionismo, que consiste no uso da máquina pelo professor para a manutenção do ensino tradicional, e o construcionismo, que pressupõe o uso do computador pelo aluno para a construção de conhecimento.

Segundo Valente (1993), na abordagem instrucionista, a máquina pode assumir o papel antes atribuído ao retroprojetor, sendo utilizada para exibição do conteúdo de ensino, em atividades que mantém o aluno na condição de sujeito passivo. Ainda segundo essa abordagem, quando o aluno usa *softwares* educacionais do tipo exercício-e-prática, embora não se mantenha passivo, avança somente quando responde corretamente ao perguntado pela máquina, sem necessariamente dominar os conceitos envolvidos na situação apresentada pelo

software. Tomando por empréstimo as palavras de Valente, "o software tem o controle da situação de ensino e do que pode ser apresentado ao aprendiz, que pode mudar de tópicos, simplesmente apertando a tecla ENTER ou o software altera a seqüência de acordo com as respostas dadas por ele" (1999, p. 90).

De outro modo, na abordagem construcionista, o computador tem função mediadora, uma vez que é na interação com o mesmo, e a partir dela, que o aluno, sujeito ativo, constrói conhecimento. No que diz respeito aos *softwares*, vêm ao encontro desta abordagem os de programação, processamento de texto e desenvolvimento de multimídia, que permitem ao aprendiz controlar a sequência de informações (VALENTE, 1999).

Insistindo um pouco mais neste assunto, do ponto de vista do paradigma instrucionista, não se tem integração do computador ao processo de ensino e aprendizagem, quando se atribui à palavra "integração" o sentido de "fazer parte" ou "constituir" e, nesse movimento, gerar mudanças. Por outro lado, do ponto de vista do paradigma construcionista, a referida integração é possível e desejada.

Fundamentadas em García (1997), partimos do pressuposto de que as abordagens pedagógicas presentes na prática do professor são orientadas por concepções sobre ensino e aprendizagem, concepções que constituem o sujeito e orientam suas ações (MARCELO, 1998), assumindo a forma de uma estrutura organizada, a partir da qual o professor vê, interpreta e age no ambiente de ensino (BROWN, 2003). Salienta Thompson (1992) que modos desejáveis de ensinar e aprender Matemática são influenciados por concepções sobre a Matemática.

Cientes de que as concepções das quais tratamos não são construídas somente nos anos de licenciatura (GODED, 1999), ousamos investigá-las a partir de dados coletados unicamente nessa etapa da formação, valendo-nos do princípio presente em Kosik (2002), de que a parte carrega em si o todo, o qual constitui e pelo qual é constituída.

Ao focalizar concepções sobre ensino e aprendizagem "com" TDIC (não propriamente "sobre" TDIC) como indícios da formação de futuros professores de Matemática para o uso das tecnologias, consideramos a existência de estudos da Educação e da Educação Matemática que apontam não somente a necessidade de que essa formação se torne realidade (SIMIÃO; REALI, 2002; KARSENTI; VILLENEUVE; RABY, 2008; MARCO, 2009), preparando o futuro professor para exercer a profissão com conhecimentos e habilidades de uso das tecnologias em contextos de ensino, mas também possibilidades formativas.

Assim, por exemplo, Ponte, Oliveira e Varandas descrevem o trabalho realizado em uma disciplina de tecnologias de comunicação e informação, ministrada em um curso de

formação inicial de professores de Matemática, com o objetivo de proporcionar aos alunos uma experiência positiva de trabalho com essas tecnologias, que desenvolvesse uma atitude favorável ao uso das TDIC e competência para utilizá-las. A principal atividade proposta pelos autores aos formandos foi criar, em grupo, uma página na Internet, na qual abordassem um tema da Matemática do Ensino Fundamental ou Médio, relevante para professores ou futuros professores da disciplina. Avaliando os resultados obtidos, os autores consideram que

> […] a orientação assumida conseguiu transformar, com êxito, as atitudes iniciais de receio e desconfiança da maioria dos formandos, levando-os a estabelecer uma relação francamente positiva com essas tecnologias. A disciplina deu um lugar central à Internet, permitindo aos formandos passar, em pouco tempo, de pessoas algo intimidadas em relação às TICs[1] a usuários confiantes numa das vertentes mais em foco dessas tecnologias. (2003, p. 187)

Fundamentada na teoria de Papert sobre o construcionismo, Richt, por sua vez, propõe adotar projetos como estratégia formativa, usando *software* de Geometria Dinâmica e tomando a disciplina de Geometria Analítica como foco de estudo. Apoiada em seus estudos e experiência profissional, Richt salienta que os cursos de licenciatura em Matemática carecem de uma "revisão em seus currículos de modo que o aprendizado específico destes recursos não se resuma apenas a noções elementares de uso, desenvolvidas em disciplinas estanques de um semestre letivo de aula" (2005, p. 49).

Também Marco (2009), embasada na teoria histórico-cultural, propõe a produção de uma atividade computacional de ensino de Matemática para o nível Fundamental ou Médio por estudantes do último ano de licenciatura como estratégia de formação, ressaltando a necessidade de o futuro professor usar as novas tecnologias em uma perspectiva de mediação pedagógica (mediação entendida como processo estabelecido entre professor, aluno e objeto de conhecimento), em um contexto no qual o computador assume a função de instrumento de mediação e interatividade, que auxilia o pensamento humano.

Conforme observado, em seus estudos, Ponte, Oliveira e Varandas (2003), Richt (2005) e Marco (2009) indicam caminhos possíveis à formação para o uso das tecnologias. Partilhamos com esses autores o entendimento de que essa formação é possível e necessária, especialmente quando se considera, juntamente com Sandholtz, Ringstaff e Dwyer (1997), que a adesão dos professores é fundamental a toda inovação que se pretenda na Educação.

3 Metodologia

[1] Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs).

Ao tratar da metodologia da pesquisa, inicialmente apresentamos sujeitos e instituições, em seguida, instrumentos metodológicos, objetivos geral e específicos.

Desenvolvemos uma pesquisa de cunho qualitativo, que tem como sujeitos estudantes do último ano de curso, professores que tenham ministrado disciplinas voltadas à formação para uso das TDIC a esses estudantes e coordenadores de curso. Desse modo, buscamos contemplar a formação investigada sob perspectivas distintas, de modo a não restringir a pesquisa ao olhar de um único grupo de sujeitos, e um conjunto de saberes que, segundo Tardif (2002), constituem a formação em um curso de licenciatura, quais sejam: saberes curriculares (programas escolares), experienciais (ou práticos) e disciplinares (Matemática, História, Literatura etc.). Do ponto de vista da Didática da Matemática, trata-se de considerar os sujeitos envolvidos no contrato didático, conforme definido por Brousseau (1996).

Investigamos a formação em dois cursos de licenciatura em Matemática de uma universidade estadual paulista. Esses cursos foram selecionados por ter a formação para uso das TDIC delineada em seus projetos pedagógicos, segundo evidencia a pesquisa de mestrado anteriormente mencionada. São aqui identificados como Curso de Matemática 1 (CM1) e Curso de Matemática 2 (CM2); as turmas de alunos como Turma 1 do CM1 (T1CM1), Turma 2 do CM1 (T2CM1) e Turma 1 do CM2 (T1CM2) (o CM1 tem duas turmas, uma no período diurno, outra no período noturno), os alunos como Aluno 1 (A1), Aluno 2 (A2) e assim sucessivamente.

Adotamos questionário e entrevista como instrumentos metodológicos, o primeiro aplicado aos alunos; a segunda, aos professores anteriormente mencionados e coordenadores de curso. O questionário, formulado com base em Barros e Lehfeld (2000) e Cervo (1996), é constituído por perguntas abertas e perguntas fechadas com alternativas dicotômicas e justificativa. Para aprimorar este instrumento, no segundo semestre de 2010, realizamos uma aplicação piloto do mesmo, procedendo, no segundo semestre de 2011, à aplicação junto às três turmas de alunos dois dois cursos focalizados (TI e T2 do CM1; T1 do CM2). Quanto ao roteiro da entrevista semiestruturada, pretendemos elaborá-lo a partir dos dados obtidos pelo questionário, contando com o respado de Lüdke e André (1986), para esse fim.

Neste trabalho, analisamos parte dos dados obtidos na aplicação do questionário, relativa às respostas de três perguntas que investigam: a) vivências do estudante em situações de ensino e aprendizagem envolvendo o uso de tecnologias durante os estágios curriculares supervisionados realizados no Ensino Fundamental ou Médio; b) se o uso do computador e da Internet para planejamento e preparo de aula pelo professor pode ser considerado uso

pedagógico das tecnologias; c) se o uso das tecnologias está voltado mais à aprendizagem do que ao ensino.

Os dados foram coletados junto à T1 do CM1, composta por oito sujeitos. A análise é feita com foco no papel das tecnologias, por entendermos, como dito anteriormente, que o papel que o futuro professor atribui às tecnologias mantém relações com suas concepções sobre ensinar e aprender com TDIC, sendo este um dos objetivos específicos da pesquisa.

A análise está fundamentada nos pressupostos de Valente (1993, 1999) sobre abordagens pedagógicas de uso do computador; Karsenti, Villeneuve e Raby (2008) e também Bastos (2010), quanto ao uso pedagógico das tecnologias; Fagundes (2008), no que diz respeito à presença das tecnologias digitais no processo educativo. Desse modo, contemplamos o objetivo geral da pesquisa, que é investigar a formação para o uso das TDIC nos cursos de licenciatura em Matemática de uma universidade estadual paulista.

Ao objetivo geral, seguem-se os específicos, quais sejam: 1) analisar como ocorre a articulação entre disciplinas obrigatórias e optativas presentes nos projetos pedagógicos dos cursos, destinadas a formar para o uso das TDIC; 2) identificar as concepções sobre ensino e aprendizagem com TDIC de estudantes dos cursos de licenciatura em Matemática; 3) investigar o que os estudantes de licenciatura entendem por uso pedagógico das TDIC na Educação Básica; 4) evidenciar qual a concepção dos professores formadores e dos coordenadores de curso sobre ensinar com TDIC no Ensino Superior; 5) investigar se e quais situações práticas de aprendizagem “com” TDIC estiveram presentes na formação dos licenciandos.

Oportunamente, ressalvamos que a análise apresentada neste trabalho não pretende dar conta do objetivo geral, tampouco dos específicos da pesquisa, mas sim buscar aproximações aos mesmos, ao privilegiar o papel das TDIC.

4 Análise e Resultados

Passamos à análise dos dados, focalizando, inicialmente, o estágio como um possível espaço de formação para o uso das TDIC, após, o uso pedagógico dessas tecnologias e, a seguir, a integração das mesmas ao processo de ensino e aprendizagem.

4.1 Estágio curricular supervisionado como espaço de formação para o uso das TDIC

Iniciamos pela pergunta que questiona os sujeitos sobre as suas possíveis vivências em situações de ensino e aprendizagem envolvendo o uso de tecnologias durante os estágios curriculares supervisionados realizados na escola de Ensino Fundamental e ou Médio.

Dos oito sujeitos que responderam ao questionário, dois escreveram que vivenciaram tais situações em estágios curriculares (A2 e A8). Ao responder afirmativamente, coube a esses sujeitos relatar a situação ou as situações vivenciadas, atendendo ao solicitado pela pergunta. Em seus relatos, um deles (A2) escreveu que "os alunos fizeram apresentações de seus trabalhos utilizando o PowerPoint"; o outro (A8) informou que observou "uso de GeoGebra nas aulas de Geometria (em escola particular)".

A situação vivenciada por A2, qual seja, apresentação ou exibição de um trabalho em PowerPoint, sugere tratar-se de uma prática orientada pelo paradigma instrucionista, que coloca o aluno na condição de ouvinte e atribui ao computador a função antes desempenhada pelo retroprojetor (VALENTE, 1993). Usados somente para a exposição de conteúdo, o computador e o aplicativo PowerPoint em nada alteram um ensino orientado pela abordagem tradicional (MIZUKAMI, 1986; PAPERT, 1994). Segundo Valente (1999), nessa situação, o computador é utilizado como "máquina de ensinar" e não como "máquina a ser ensinada".

Contudo, essas são apenas conjecturas formuladas a partir do que escreveu A2 sobre a situação de uso das tecnologias que vivenciou na escola, durante a realização de estágio curricular supervisionado. Sintético, o relato do estudante não inclui elementos que esclareçam se as apresentações de trabalho em PowerPoint eram apenas parte de uma situação de aprendizagem mais ampla, na qual o professor complementaria as limitações de um aplicativo, sendo esta uma possibilidade apontada por Valente, ao apresentar uma taxonomia de *softwares*. Nas palavras do autor, "cabe ao professor interagir com o aluno e criar condições para levá-lo ao nível da compreensão, como por exemplo, propor problemas para serem resolvidos e verificar se a resolução está correta" (1999, p. 53). Esta possibilidade, entretanto, parece remota, quando se considera que o PowerPoint foi usado para a simples apresentação de trabalho por alunos.

No caso de A8, seu relato não contém elementos que permitam identificar a situação na qual foi utilizado o referido *software* de Geometria Dinâmica ou quem o teria utilizado: se o aluno, para a resolução de um problema ou exercício, ou o professor, para explicar um determinado conteúdo matemático. Tais dados sugerem analisar três situações distintas:

- *situação em que o computador é usado para a resolução de problemas* - o computador assume a função considerada por Valente como a "razão mais nobre e irrefutável do uso do computador na educação" (1993, p. 26);

- *situação em que o computador é utilizado para a resolução mecânica de exercícios* – segundo Castillo (1998), exercícios e problemas são distintos, neste caso, o uso do computador para a resolução de exercícios poderia se constituir em prática que reforça a reprodução de conteúdo, à qual está veiculada a ideia de ensino mecânico e de uma Matemática cujo conhecimento está dado, não se constrói;
- *situação em que o computador subsitui a lousa sendo usado pelo professor para explicar determinado conteúdo matemático* - caso em que o professor subutilizaria a máquina, ao deixar de lado as potencialidades da mesma para a aprendizagem e utilizá-la, ele próprio, para demonstrar conceitos, ao invés de propor aos seus alunos situações-problema que lhes permitisse expor hipóteses sobre o conhecimento matemático e construir conhecimento pela ação sobre o objeto.

Ainda em relação aos dados obtidos na referida pergunta, chama a atenção o fato de 75% dos alunos pesquisados (seis alunos de uma turma composta por oito) não terem vivenciado nenhuma situação de ensino-aprendizagem envolvendo o uso de tecnologias durante os estágios curriculares supervisionados realizados na escola básica. O estágio, segundo Pimenta (1999), tem a função de colocar o futuro professor em contato com a realidade escolar, fornecendo-lhe elementos para refletir sobre o exercício da profissão docente. Assim conceituado, contribui para a construção de sua identidade como professor.

O estágio é um componente curricular com quatrocentas horas a serem cumpridas a partir da segunda metade do curso, segundo a Resolução do Conselho Nacional de Educação/Conselho Pleno (CNE/CP) 2, de 19 de fevereiro de 2002 (BRASIL, 2002), que institui a duração e a carga horária dos cursos de licenciatura, de graduação plena, de formação de professores da Educação Básica em nível superior. Seu desenvolvimento está previsto no Parecer CNE/CP 27/2001 (BRASIL, 2001), que dá nova redação ao item 3.6, alínea c, do Parecer CNE/CP 9/2001, que dispõe sobre as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena. Vislumbramos a possibilidade de a formação para o uso das TDIC ocorrer no estágio curricular supervisionado, concebido como espaço de articulação entre teoria e prática.

A análise apresentada até este momento sinaliza no sentido de que, para os alunos da T1CM1, a formação para o uso das TDIC, se existe, não ocorre no estágio curricular supervisionado, exceto nos casos em que os estudantes de licenciatura apenas presenciam o uso das mesmas na escola pelo professor ou pelos alunos, a exemplo da situação de uso de

PowerPoint vivenciada por A2, sem utilizá-las, ele mesmo, para realizar seu estágio, especialmente o de regência.

4.2 Uso pedagógico das TDIC na aula

A segunda pergunta do questionário cujas respostas são analisadas neste trabalho questiona se um professor, ao utilizar o computador e a Internet para o planejamento de suas aulas, está fazendo uso pedagógico das tecnologias. Dos oito sujeitos da T1CM1, apenas um (A8) respondeu negativamente. Ainda assim, o enunciado de sua resposta, qual seja, "não necessariamente", parece indicar falta de segurança sobre o assunto. Um outro estudante (A2) escreveu "não sei responder", os demais responderam afirmativamente (A1, A3, A4, A5, A6 e A7).

Contrariamente ao que responderam os futuros professores pesquisados, o uso das TDIC não é pedagógico porque facilita o trabalho do professor, conforme respondeu A3, ou porque permite ao professor ampliar seus conhecimentos e planejar melhor suas aulas (A5) ou ainda por enriquecer suas aulas com outras fontes (A6) ou tornar sua aula mais "rica" com pesquisa, exemplos e curiosidades (A7). Segundo Karsenti, Villeneuve e Raby (2008), o uso das tecnologias é pedagógico quando tem finalidade educativa, é situado (ocorre no contexto escolar) e comporta práticas de ensino com tecnologias, bem como a integração destas ao currículo. Conforme constataram os autores, futuros professores que recebem formação para o uso pedagógico das TIC têm mais chances de usá-las no exercício da profissão.

De volta ao questionário, nele verificamos que, em alguns casos, as justificativas apresentadas pelos sujeitos à alternativa "sim" ou "não" assinalada nas perguntas dicotômicas são vagas ou fogem do assunto (A1); em outros, o uso pedagógico é confundido com motivos que justificariam a adoção das TDIC (A3, A4 e A7). Assim constituídas, as respostas analisadas parecem indicar a falta de clareza dos futuros professores sobre o que seria uso pedagógico das tecnologias.

Chama a atenção o fato de seis dos oito estudantes entenderem que ao planejar uma aula o professor faz uso pedagógico das TDIC. Primeiro, porque este poderia ser um indício do que entendem por uso pedagógico; segundo, porque tal uso, embora possa incluir o planejamento de aula, não se restringe a este. Não pretendemos aqui negar o caráter pedagógico da ação de planejar uma aula com TDIC, porém, parafraseando Lomônaco et al (1996), apenas consideramos que a ação de planejar não contém os elementos definidores do uso pedagógico das tecnologias.

Chamam a atenção também as justificavas vagas e desconexas dadas pelos estudantes para sustentar seu posicionamento com relação a esse assunto. Parecem indicar falta de conhecimento sobre o mesmo. A resposta de A3 poderia representar as dos demais quanto à função das tecnologias no processo educativo. De acordo com o estudante, o professor tem na tecnologia "um recurso para facilitar seu trabalho".

A8, o único a responder que quando utiliza TDIC para o planejamento de suas aulas, o professor "não necessariamente" faz uso pedagógico das tecnologias, justificou seu posicionamento com o seguinte argumento: "o professor pode usar estes recursos como 'bengala' e ter uma aula ruim". Analisando este dado a partir de Karsenti, Villeneuve e Raby (2008) e também de Bastos (2010), consideramos que o uso pedagógico não está diretamente vinculado à qualidade da aula (boa ou ruim), mas ao modo de integração das TDIC ao espaço-tempo da sala de aula ou ambiente de ensino, embora a possibilidade apontada por A8 faça sentido do ponto de vista da abordagem pedagógica de uso do computador (VALENTE, 1993).

Desse ponto de vista, cabe destacar que a expressão "uso pedagógico das tecnologias" veicula a ideia de que não se trata de um uso qualquer, mas de um uso particular, do qual o futuro professor de Matemática deve estar ciente.

4.3 Tecnologias: ferramentas para a aprendizagem ou para o ensino?

Por fim, analisamos as respostas dos alunos à pergunta que lhes indaga se concordam com a afirmação: "o uso de tecnologias está voltado mais à aprendizagem do que ao ensino". Dos oito sujeitos da T1CM1, cinco concordam (A1, A2, A4, A5 e A6) e três discordam da referida afirmação (A3, A7 e A8).

Novamente aqui as justificativas se mostram pouco consistentes e confusas, a exemplo do verificado na pergunta sobre o uso pedagógico das tecnologias. A1, por exemplo, responde que o uso de tecnologias está mais voltado à aprendizagem do que ao ensino, porque este último "está direcionado para resultados e não para a educação". A2, por sua vez, responde "na prática sim, pois sabemos que muitos professores utilizam a internete *(sic)* para o aprendizado, porém esse conhecimento vem para a sala de aula de giz e lousa". Ambas as respostas carregam em si mesmas uma crítica que, apesar de pertinente, não justifica o fato de o uso das tecnologias estar mais voltado à aprendizagem do que ao ensino. No caso de A1, a crítica recai sobre a finalidade de uso das tecnologias, no caso de A2, sobre a abordagem pedagógica.

Ao responder a pergunta, nenhum dos sujeitos faz referência ao fato de que ao uso das TDIC voltado ao ensino poderia estar subjacente uma abordagem pedagógica diferente daquela que sustenta o uso voltado à aprendizagem. Exemplo disso são as vivências de estágio de A8 anteriormente analisadas, relativas ao GeoGebra: numa abordagem instrucionista, o software seria usado pelo professor para exposição do conteúdo de ensino, enquanto numa abordagem construcionista, seria usado pelos alunos para a construção de conhecimento.

Do ponto de vista de Fagundes, as tecnologias digitais estão mais para a aprendizagem do que para o ensino, isto é, mais para o aluno, do que para o professor. Segundo a autora, "a aplicação eficaz das tecnologias digitais consiste em enriquecer o mundo do aprendiz para sustentar interações produtivas e favorecer o desenvolvimento de sua inteligência" (2008, p. 09). A3, A7 e A8 discordam dessa perspectiva sem, contudo, apresentar justificativas coerentes, suficientemente consistentes para explicar o posicionamento assumido.

Além da falta de justificativas coerentes e consistentes sobre o assunto, ao tratar do uso das tecnologias, A3, A7 e A8 centram sua atenção no professor, não no aluno, no ensino, não na aprendizagem, podendo ser este o indício de uma concepção de ensino que coloca o professor no centro do processo (MIZUKAMI, 1986). A3 responde que o uso das tecnologias depende essencialmente do ensino e que a aprendizagem depende da abordagem dada ao conteúdo de ensino, em outras palavras, a aprendizagem depende do ensino. A7, por sua vez, focaliza o professor e suas necessidades formativas, apontando a relevância do contato desse profissional com tecnologias que não estiveram presentes em sua trajetória escolar. A8 centra sua atenção no preparo e na "boa vontade" (expressão do aluno) do professor para usar o recurso tecnológico.

5 Considerações finais

Neste trabalho, analisamos dados de uma pesquisa de doutorado em andamento, coletados por questionário em 2011, relativos a três perguntas que investigam alunos do último ano de um curso de licenciatura em Matemática de uma universidade estadual paulista sobre vivências de uso das tecnologias em estágios curriculares supervisionados, uso pedagógico das tecnologias e uso das tecnologias digitais voltado à aprendizagem ou ao ensino. O *córpus* analisado corresponde às respostas dos alunos de uma das três turmas que responderam ao questionário, constituída, esta, por oito alunos. Os dados são analisados sob a

ótica do papel atribuído pelos sujeitos às tecnologias no processo de ensino e aprendizagem escolar.

No que diz respeito às vivências de estágio na escola, a análise mostra que, salvo exceções, estas não contemplam o uso das TDIC, de maneira que, pela via do estágio curricular supervisionado, componente curricular com carga horária de quatrocentas horas, os futuros professores de Matemática pesquisados não têm formação para o uso das tecnologias. Das duas únicas vivências relatadas pelos sujeitos (A2 e A8), uma sugere o paradigma instrucionista, que atribui às tecnologias a função de reprodutoras do ensino tradicional, a outra não comporta elementos que permitam saber se consiste no uso do *software* GeoGebra pelo professor para exposição de conteúdo, tendendo à abordagem instrucionista, ou pelo aluno para a construção de conhecimento, conforme a abordagem construcionista (PAPERT, 1994).

Ao responder sobre o uso pedagógico das tecnologias, seis dois oito sujeitos pesquisados indicam o planejamento de aula como situação na qual esse uso ocorre, um sujeito não responde à pergunta e um outro escreve que não necessariamente o professor faz uso pedagógico das TDIC quando prepara suas aulas. As justificativas apresentadas pelos sujeitos para sustentar seu posicionamento sobre o assunto evidenciam falta de coerência e consistência, sugerindo que o futuro professor de Matemática não dispõe de conhecimentos a esse respeito. Constatamos que o uso pedagógico das TDIC não é abordado em sua especificidade, traduzida, esta, pelo adjetivo “pedagógico”, sendo atribuídas às tecnologias a função de recurso capaz de facilitar o trabalho do professor (não a aprendizagem do aluno), ampliar seus conhecimentos e permitir que planeje melhor e enriqueça suas aulas.

Ao responder a pergunta que questiona se o uso das tecnologias está mais voltado à aprendizagem do que ao ensino e justificar seu posicionamento, os sujeitos novamente evidenciam fragilidade conceitual sobre o assunto. Dos oito sujeitos pesquisados, cinco concordam e três discordam de que o uso das TDIC esteja mais voltado à aprendizagem. Os argumentos que apresentam para justificar sua posição são desconexos e não fazem qualquer referência àquilo que, segundo Fagundes (2008), está subjacente ao emprego das tecnologias digitais no processo educativo: a adoção de uma perspectiva que promove a manutenção e reprodução do ensino tradicional ou a superação deste, pela promoção de atividades de troca, exploratórias, experimentais, interativas, de comunicação, colaboração e cooperação entre os aprendizes, assim como entre esses e as fontes que possam favorecer a aprendizagem.

Neste trabalho, centramos nossa atenção no papel atribuído às tecnologias pelos sujeitos, por entender que esse papel comporta indícios que podem contribuir para atingir os

objetivos específicos da pesquisa, relativos ao uso pedagógico e às concepções sobre ensinar e aprender com TDIC. Apesar de parcial e limitada pelo olhar do pesquisador, a análise sinaliza no sentido de que o papel atribuído às TDIC pelos alunos do último ano do curso de licenciatura em Matemática focalizado contém traços do instrucionismo, tais como centralidade no professor e manutenção de velhas práticas pelo uso de novos recursos (VALENTE, 1993).

À guisa de conclusão, destacamos a evidenciada ausência da formação para uso das tecnologias no estágio curricular supervisionado, em forma de atividades planejadas e desenvolvidas na escola, conforme propõe o Parecer CNE/CP 27/2001 (BRASIL, 2001), bem como a falta de coerência e consistência nas respostas dos licenciandos a temas como uso pedagógico das TDIC e abordagens de uso que pressupõem centralidade no ensino ou na aprendizagem. Tais resultados sugerem refletir sobre o preparo desses futuros professores de Matemática para usar as TDIC na escola.

Referências

AFONSO, C. A. Internet no Brasil – alguns dos desafios a enfrentar. *Informática Pública*, v. 4, n. 2, p. 169-184, 2002.

BARROS, A. J. S; LEHFELD, N. A. S. *Fundamentos de Metodologia Cientifica*: um guia para a iniciação científica. 2. ed. ampl. São Paulo: MAKRON *Books*, 2000.

BASTOS, M. I. *O desenvolvimento de competências em "TIC para a educação" na formação de docentes na América Latina*. Brasília: MEC, 2010.

BORBA, M. C.; PENTEADO, M. G. *Informática e Educação Matemática*. 4. ed. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2010.

BRASIL. Conselho Nacional de Educação. Resolução CNE/CP 2/2002. *Diário Oficial da União*, Brasília, 4 de março de 2002, Seção I, p. 9.

BRASIL. Conselho Nacional de Educação. Resolução CNE/CP 27/2001. *Diário Oficial da União*, Brasília, 18 de janeiro de 2002, Seção I, p. 31.

BROUSSEAU, G. Fundamentos e métodos da Didáctica da Matemática. In: BRUN, J. *Didática das Matemáticas*. Lisboa: Instituto Piaget, 1996, p. 35-113.

BROWN, G. T. Teacher's instructional conceptions: assessment's relationship to learning, teaching, curriculum, and teacher efficacy. Paper presented to the Joint Conference of the Australian and New Zealand Associations for Research in Education, Auckland, p. 1-24, nov. dez. 2003.

CARNEIRO, R. F.; PASSOS, C. L. B. Características do início de carreira de professores de matemática com a utilização das tecnologias de informação e comunicação. In: REUNIÃO ANUAL DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA EM EDUCAÇÃO, 33, 2010, Caxambu. *Anais...* Caxambu: ANPEd, 2010, p. 1-18.

CASTILLO, J. D. A solução de problemas nos Estudos Sociais. In: POZO, J. I. (Org.). *A solução de problemas*: aprender a resolver, resolver para aprender. Porto Alegre: ArtMed, 1998, p. 103-137.

CERVO, A. L. *Metodologia científica*. 4. ed. São Paulo: MAKRON Books, 1996.

FAGUNDES, L. C. Tecnologia e educação: a diferença entre inovar e sofisticar as práticas tradicionais. *Revista Fonte*, n. 8, p. 6-14, dez. 2008. [Diálogo].

GARCIA, C. M. A formação de professores: centro de atenção e pedra-de-toque. In: NÓVOA, A. (Coord.). *Os professores e a sua formação*. 3. ed. Lisboa: Dom Quixote, 1997, p. 53-76.

GODED, P. A. El conocimiento profesional: naturaleza, fuentes, organización y desarrollo. *Quadrante*, v. 8, p. 111-138, 1999.

KARSENTI, T.; VILLENEUVE, S.; RABY C. O uso pedagógico das Tecnologias da Informação e da Comunicação na formação dos futuros docentes no Quebec. *Educ. Soc.*, Campinas, v. 29, n. 104, p. 865-889, out. 2008.

KOSIK, K. *Dialética do concreto*. 7. ed. Rio de Janeiro: Ed. Paz e Terra, 2002.

LOMÔNACO J. F. B. et al. Do característico ao definidor: um estudo exploratório sobre o desenvolvimento de conceitos. *Psicologia: Teoria e Pesquisa*, n. 01, v. 12, p. 51-60, 1996.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. *Pesquisa em educação*: abordagens qualitativas. São Paulo: EPU, 1986.

MARCELO, C. Pesquisa sobre a formação de professores – o conhecimento sobre aprender a ensinar. *Revista Brasileira de Educação*, n. 9, p. 51-75, set./out./nov./dez. 1998.

MARCO, F. F. *Atividades computacionais de ensino na formação inicial do professor de matemática*. Campinas, SP: [s.n.], 2009.

MARINHO, S. P.; LOBATO, W. Tecnologias digitais na educação: desafios para a pesquisa na pós-graduação em educação. In: COLÓQUIO DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO, 6, 2008, Belo Horizonte. *Anais...* Belo Horizonte: [s.n.], 2008, p. 1-9.

MIZUKAMI, M. G. N. *Ensino*: as abordagens do processo. São Paulo: EPU, 1986.

PAPERT, S. *A máquina das crianças:* repensando a escola na era da informática. Porto Alegre: Artes Médicas, 1994.

PIMENTA, S. G. (Org.). *Saberes pedagógicos e atividade docente*. São Paulo: Cortez, 1999.

PONTE, J. P.; OLIVEIRA, H.; VARANDAS, J. M. O contributo das tecnologias de informação e comunicação para o desenvolvimento do conhecimento e da identidade profissional. In: FIORENTINI, D. (Org.). *Formação de professores de matemática*: explorando novos caminhos com outros olhares. Campinas: Mercado de Letras, 2003, p. 159-192.

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.

SANDHOLTZ, J. H.; RINGSTAFF, C.; DWYER, D. C. *Ensinando com tecnologia*: criando salas de aula centradas nos alunos. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.

SIMIÃO, L. F.; REALI, A. M. M. R. O uso do computador, conhecimento para o ensino e a aprendizagem profissional da docência. In: MIZUKAMI, M. G. N.; REALI, A. M. M. R. (Orgs.). *Formação de professores, práticas pedagógicas e escola*. São Carlos: EdUFSCar, 2002, p. 127-149.

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

THOMPSON, A. G. Teachers' beliefs and conceptions: a synthesis of the research. In: GROUWS, D. A. *Handbook of research on mathematics teaching and learning*. New York: Macmillan, 1992, p. 127-146.

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

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