



As concepções manifestadas por professores de matemática sobre a utilização das tecnologias

Reginaldo Fernando **Carneiro**

Universidade Federal de São Carlos
Brasil

reginaldo_carneiro@yahoo.com.br

Cármén Lúcia Brancaglion **Passos**

Universidade Federal de São Carlos
Brasil

carmen@ufscar.br

Resumo

Este artigo buscou refletir e discutir sobre concepções manifestadas por professores iniciantes sobre a utilização das Tecnologias da Informação e Comunicação – TIC – nas aulas de matemática. A coleta de dados foi realizada por meio de questionários e entrevistas semiestruturadas e são apresentadas discussões a partir de dois eixos de análise: as concepções sobre a importância da utilização das tecnologias nas aulas de matemática e as concepções sobre a forma de utilização das tecnologias. A análise dos dados evidenciou que os professores consideraram importante que seus estudantes tenham acesso as TIC para que aprendam a utilizá-las, pois muitas delas estão presentes no cotidiano. Encontramos indícios de que a maioria dos docentes utilizava as tecnologias como *elemento de facilitação* e *elemento de motivação*, porém alguns deles faziam uso como *elemento de mudança*.

Palavras-chave: concepções, formação de professores, início de carreira, tecnologias da informação e comunicação, ensino de matemática.

Introdução

Este artigo é um recorte de uma pesquisa de mestrado que investigou as contribuições da formação inicial e os aspectos do início da docência apresentados por professores formados no curso de Licenciatura em Matemática da UFSCar/Brasil ao utilizarem as Tecnologias da Informação e Comunicação em suas aulas.

A motivação para o desenvolvimento da pesquisa de mestrado foi baseada em duas vivências. A primeira se refere às experiências vividas durante o curso de Licenciatura de Matemática em uma universidade pública brasileira e, a segunda, ao início de carreira.

Compreendemos o início da carreira docente como sendo a primeira fase do desenvolvimento profissional do professor e que de acordo com Huberman (1995) são os contatos iniciais com a sala de aula como responsável pelos alunos e pelas situações que ocorrerão durante a aula.

O objetivo deste texto é refletir sobre as concepções manifestadas por 16 professores iniciantes sobre a utilização das tecnologias nas aulas de matemática que emergiram de questionários e de entrevistas.

Neste artigo, inicialmente traremos os aportes teóricos sobre as concepções de professores e sobre as tecnologias que deram suporte à análise dos dados. Faremos ainda uma breve descrição das estratégias metodológicas que, decorrente da natureza qualitativa da pesquisa, permitiram investigar essa temática. Por fim, discutiremos alguns aspectos relativos às concepções dos professores de matemática em início de carreira que utilizavam as TIC em suas aulas.

As crenças, os conhecimentos e as concepções de professores

Estudos evidenciam que os professores tratam suas crenças como conhecimentos, porém, a pesquisadora Alba Thompson (1992) destaca algumas características que os distinguem. As crenças podem ser defendidas em diversos níveis de convicção, independem de sua validade e não são consensuais, ou seja, pessoas diferentes pensam de forma diferente, enquanto que o conhecimento está associado a certeza e a veracidade.

Ainda para essa autora, o conhecimento é um “consentimento geral sobre procedimentos para avaliar e julgar suas validades e deve ter critérios envolvendo princípios de evidência”. Por outro lado, as crenças são geralmente “baseadas em justificativas por razões que não têm critérios e, portanto, são caracterizadas por falta de concordância pela qual elas devem ser avaliadas e julgadas” (Thompson, 1992, p. 130).

O conjunto das crenças de um indivíduo forma seu sistema de crenças que não é estático, imutável, mas dinâmico podendo sofrer mudanças e reestruturações devido as suas experiências.

Nesse contexto, Thompson (1992) comprehende concepção como uma estrutura mental mais geral e que abrange crenças, conceitos, significados, proposições, regras, imagens mentais, preferências e gostos.

De acordo com Ponte (1992), as concepções não se reduzem a aspectos do comportamento que podem ser observados e também não se revelam com facilidade. Elas se formam em um processo simultaneamente individual e social. Assim, a concepção de um indivíduo é formada tanto pelas experiências pessoais e pela sua história de vida como pela relação que se estabelece com as outras pessoas.

Com relação às crenças de professores de matemática, Ernest (1988) citado por Thompson, (1992) elencou alguns aspectos fundamentais que influenciam a prática do ensino da matemática: “o sistema de crenças relativas à matemática e seu ensino e aprendizagem. O contexto social da situação de ensino, particularmente as restrições e oportunidades que ele provê. O nível dos processos de pensamento do professor e a reflexão” (p. 131).

As concepções podem influenciar as visões dos professores sobre o ensino da matemática, sendo também apropriado para refletir sobre os pensamentos matemáticos dos alunos, de como aprendem e do papel da escola (Thompson, 1992).

Kubs e Ball (1986) citados por Thompson (1992) explicitam quatro visões sobre o ensino da matemática:

Focada no aprendiz: ensino da matemática que foca na construção individual do conhecimento matemático do aprendiz;

Focada no conteúdo com ênfase no entendimento conceitual: ensino da matemática que é dirigido pelo conteúdo somente, mas que enfatiza o entendimento conceitual;

Focada no conteúdo com ênfase no desempenho: ensino da matemática que enfatiza o desempenho do estudante e o bom conhecimento das regras e dos procedimentos;

Focada na sala de aula: ensino da matemática baseado no conhecimento efetivo da classe (p. 136).

Segundo esses autores, a perspectiva focada no aprendiz comprehende a matemática do ponto de vista da resolução de problemas, sendo uma disciplina dinâmica e mutável. A visão focada no conteúdo com ênfase no entendimento conceitual tem como foco o conteúdo matemático e a compreensão das idéias e dos processos pelo aluno. A perspectiva focada no conteúdo com ênfase no desempenho dos estudantes tem a concepção de matemática como instrumento, ou seja, o conteúdo é organizado a partir de uma hierarquia de habilidades e conceitos que são apresentados de acordo com uma sequência predeterminada. Por fim, a visão que tem como foco a sala de aula está centrada nas atividades realizadas durante a aula que “deve ser bem estruturada e organizada eficientemente conforme as atitudes efetivas do professor” (Kubs & Ball 1986 citados por Thompson, 1992, p. 137).

As concepções dos docentes podem influenciar sua prática pedagógica, no entanto, pode haver vários graus de consistência nessa relação. Para Ponte (1992), as concepções influenciam a prática à medida que apontam os caminhos e as decisões a serem tomadas. Por outro lado, a prática proporciona a geração de concepções que sejam compatíveis com elas e que sirvam para as enquadrar conceitualmente. Nesse sentido, as concepções e a prática se retroalimentam em um movimento de ida e vinda de forma a umas se adequarem às outras.

Thompson (1992) relatou vários estudos em que as concepções estavam de acordo com a prática de ensino dos professores, ou seja, eram consistentes, assim como em outros as concepções divergiam da prática, sendo inconsistentes. A prática e as concepções “sugerem uma complexa relação, com muitas origens de influência no trabalho: uma origem é o contexto social no qual o ensino da matemática tem lugar, com todas as restrições que impõe e as oportunidades que oferece” (p. 138).

Dessa forma, Ponte (1992) denominou de concepções manifestas àquelas explicitadas verbalmente pelos professores e concepções ativas as que de fato informam a prática. “As concepções manifestadas podem sofrer uma influência significativa do que no discurso social e profissional é tido como adequado, mas não serem parcial ou integralmente capazes de informar a prática” (Ponte, 1992, p.25).

Além disso, é importante destacar que promover mudanças nas concepções de um indivíduo é um processo difícil, e para Ponte (1992, p. 27) mudanças profundas no sistema de

concepções de um indivíduo apenas ocorrem “perante abalos muito fortes, geradores de grandes desequilíbrios. Isto apenas sucede no quadro de vivências pessoais intensas como a participação num programa de formação altamente motivador ou em experiências com forte dinâmica de grupo, mudança de escola, de profissão”.

As concepções dos professores de matemática sobre a utilização do computador em suas aulas foram o objeto de estudo de Canavarro (1993), que apresentou quatro formas diferentes de utilização do computador. Os computadores podem ser usados como *elemento de motivação* para aumentar o interesse dos alunos pelas aulas; como *elemento de modernização*, usando uma tecnologia que faz parte dos diversos domínios de atividade; como *elemento de facilitação* para realizar tarefas que podem ser feitas manualmente e como *elemento de mudança* para criar novas dinâmicas educativas, ou seja, para realizar tarefas que seriam difíceis de fazer sem o computador.

A pesquisadora apresenta essa classificação apenas referente a utilização do computador, mas entendemos que ela pode ser ampliada para outras tecnologias que podem ser usadas pelo professor de matemática, como a calculadora, o data-show, a TV, o DVD, entre outras.

As três primeiras formas de utilização das tecnologias não provocam mudanças profundas na prática pedagógica do professor. No entanto, como *elemento de mudança*, pode proporcionar uma prática docente na perspectiva que Borba e Penteado (2001) denominam de *zona de risco*, em que “aparece principalmente em decorrência de problemas técnicos e da diversidade de caminhos e dúvidas que surgem quando os alunos trabalham com um computador” (p. 55).

Assim, o professor deve estar preparado para enfrentar muitos imprevistos, questões e dúvidas às quais poderá não saber responder, muito mais que em aulas sem as tecnologias. Ainda segundo Borba e Penteado (2001, p. 55), “por mais que o professor seja experiente é sempre possível que uma combinação de teclas e comandos leve a uma situação nova que, por vezes, requer um tempo mais longo de análise e compreensão”.

Na zona de risco, a dinâmica da sala de aula é profundamente alterada. Os alunos podem não estar mais sentados em carteiras uma atrás da outra; normalmente, precisam trabalhar em equipe devido ao número reduzido de computadores; o silêncio que normalmente é exigido pelo professor na sala de aula também não é mais possível; e as possibilidades de elaboração de conhecimentos são muito diferentes das produzidas em aulas sem as TIC, porque o estudante é um participante ativo desse processo.

Assim, existe a necessidade da aprendizagem contínua do professor, pois as TIC permitem novas formas de abordar os conteúdos, o que requer um maior domínio da matéria, assim como das tecnologias, pois uma combinação de teclas leva a um resultado inesperado pelo docente. Para Ponte (2000, p. 76):

Tal como o aluno, o professor acaba por ter de estar sempre a aprender. Desse modo, aproxima-se dos seus alunos. Deixa de ser a autoridade incontestada do saber para passar a ser, muitas vezes, aquele que menos sabe (o que está longe de constituir uma modificação menor do seu papel profissional).

Professor e aluno tornam-se atores cooperativos no processo de ensino e aprendizagem e, juntos, desenvolvem-se e constroem novos conhecimentos. Os professores, de “(re)transmissores

de conteúdos, passam a ser co-aprendentes com os seus alunos, com os seus colegas, com outros actores educativos e com elementos da comunidade em geral” (Ponte, 2000, p. 77).

Os caminhos percorridos no desenvolvimento da pesquisa

Iniciamos a coleta de dados para a pesquisa de mestrado localizando os formados do curso de Licenciatura em Matemática da UFSCar/Brasil no período de 2002 a 2006 e de posse dessa lista tentamos encontrar seus *e-mails*. Foi escolhido esse período, pois aconteceu uma mudança curricular em que foram incluídas disciplinas que tinham como objetivo possibilitar o contato dos futuros professores com as tecnologias no ensino de matemática.

Conseguimos 130 endereços eletrônicos dos egressos do curso e enviamos um primeiro questionário com o intuito de verificar quantos ex-alunos atuavam como professores e quais utilizavam as Tecnologias da Informação e Comunicação em suas aulas.

Esse questionário foi elaborado de forma a facilitar a resposta pelos ex-alunos. Por esse motivo, foi enviado no corpo do e-mail e constituiu-se de questões que buscaram informações sobre: o nível de ensino em que atuavam; o tempo que lecionavam; se exerciam essa atividade em escola particular ou pública; se suas escolas tinham sala de informática; se utilizavam algum tipo de tecnologia (computador, calculadora, TV etc.); com que frequência o faziam e quais as dificuldades encontradas.

Procuramos aumentar o percentual de respostas utilizando a recomendação proposta por Laville e Dionne (1999, p. 186), isto é, “um questionário curto, atraente em sua apresentação, com questões simples e claras (o que não exclui obrigar o interrogado a refletir), um modo de resposta fácil de compreender”.

Recebemos o retorno de 57 ex-alunos do curso de Licenciatura em Matemática da UFSCar/Brasil. Desse número, 27 formados atuavam no magistério e 22 docentes disseram que utilizavam as TIC em suas aulas. Esses 22 professores participaram de um segundo momento, no qual, com um questionário aberto, tentamos apreender: o que pensavam em relação às TIC na Educação; como foram seus cursos de formação inicial no que se refere às tecnologias; quais utilizam em suas aulas e como o faziam; e se aceitariam participar da próxima fase da pesquisa nos concedendo uma entrevista.

Dos e-mails enviados a esses 22 docentes, recebemos a resposta de 16 pessoas. Dos formados que responderam a esse segundo questionário, quatro participantes – E3, F, R1 e T1 – se disponibilizaram a nos conceder uma entrevista semiestruturada.

Escolhemos a entrevista de aprofundamento, porque “permite correções, esclarecimentos e adaptações que a tornam sobremaneira eficaz na obtenção das informações desejadas” (Lüdke & André, 1986, p. 34).

Considerando as características da pesquisa qualitativa, a organização e categorização dos dados, em um primeiro momento, foram guiadas por critérios flexíveis e definidos de acordo com o objetivo da investigação, estabelecendo padrões de análise. Depois disso, essas categorias foram mais bem definidas e realizamos uma análise mais profunda dos dados que foi subsidiada pelo referencial teórico, objetivando a construção de interpretações e explicações que respondessem a questão da pesquisa. Esse processo de análise exigiu várias leituras dos dados, o cruzamento de informações que a princípio pareciam desconexas, a interpretação de respostas dentre outros.

Neste artigo discutiremos alguns aspectos relativos às concepções dos professores em início de carreira ao utilizarem as TIC em suas aulas que constituíram dois eixos de análise: concepções sobre a importância da utilização das tecnologias nas aulas de matemática, concepções sobre a forma de utilização das tecnologias.

As concepções sobre a importância da utilização das tecnologias nas aulas de matemática

Todos os professores participantes da pesquisa explicitaram a importância da utilização das TIC nas aulas de matemática, sendo que esse fato pode ser verificado nas respostas ao questionário e também nas entrevistas por palavras que dão essa conotação, como: importante, importantíssimo, válido, úteis, instrumento interessante, boa ferramenta, entre outras.

Cinco participantes explicitaram que a utilização das TIC é importante, porque pode proporcionar o acesso dos alunos a essas tecnologias que fazem parte do cotidiano das pessoas. Trouxemos apenas excertos de três professores que exemplificam bem essa afirmação. De acordo com E3, “estamos dando a ele [aluno] uma intimidade maior com o mundo tecnológico que o cerca que, em alguns casos (alunos de baixa renda), ainda lhe assusta por falta de contato seguido de compreensão”. Segundo R5, “a utilização da tecnologia nas salas de aula é imprescindível. O dia-a-dia dos jovens está intimamente ligado à tecnologia, MP3, fotografia digital, celular, computador, inclusive, dentro do ambiente escolar, etc.”. Na perspectiva de V, “a cada dia percebemos que tal conhecimento [das tecnologias] se torna mais e mais necessário. Sem dúvida o domínio e a familiaridade com essas tecnologias será necessário para exercermos efetivamente nossa cidadania”.

Podemos perceber a preocupação dos professores em relação a proporcionar a seus estudantes o contato com as tecnologias e também que aprendam a utilizá-las, pois muitas delas fazem parte do cotidiano das pessoas. Não é a perspectiva apresentada pelos docentes, mas um dos argumentos para a inserção das TIC na Educação defende o seu uso na escola para preparar os alunos para o mercado de trabalho. Esse é sem dúvida um fator importante na sociedade atual, haja vista que muitas empresas estão substituindo sua mão-de-obra por computadores e saber manusear essa ferramenta tornará os estudantes melhor preparados para assumir essas funções, mas não deve ser a razão principal, pois a escola tem outras funções. Então, questionamos: qual a importância de os estudantes terem acesso e aprenderem a utilizar as TIC na escola?

Para responder a essa questão, nos apoiamos em Borba e Penteado (2001), que explicitam que “uma visão mais ampla de educação deve subordiná-la à noção de cidadania (...) devemos lutar para que a noção sobre o que é cidadania inclua os deveres e direitos não subordinados aos interesses apenas das grandes corporações” (p. 16).

Nesse sentido, a escola deve assumir a responsabilidade para tentar diminuir o abismo existente entre os que estão e os que não estão conectados, ou seja, aqueles que têm acesso às TIC e a grande maioria da população brasileira, que ainda não tem.

Se essa instituição, que todos os jovens em idade escolar têm obrigatoriedade de frequentar, por exigência da Lei de Diretrizes e Bases (Brasil, 1996), não promover a utilização e o acesso às tecnologias, as camadas mais desfavorecidas da população poderão não ter essa oportunidade. Assim, além da exclusão causada pelas desigualdades sociais, uma nova forma de exclusão surge: a *exclusão digital*.

Na concepção de quatro professores iniciantes, a importância da utilização das TIC está na possibilidade de promover uma melhor e mais fácil compreensão dos conteúdos matemáticos. Para E2, é “muito importante, principalmente em Geometria, pois se torna fácil ao aluno ter visualização e a aplicação dos conceitos trabalhados”. Também o docente E3 explicita que “a utilização da tecnologia pode dar melhor compreensão dos conteúdos ensinados”. Nessa mesma perspectiva segundo L2 apontou que “o uso de calculadoras, computadores, vídeos e filmes ajudam a demonstrar o que muitas vezes é muito abstrato para os alunos” e de acordo com R1 “a utilização delas [tecnologias] facilitam o entendimento do aluno e facilitar, dependendo do conteúdo, uma visualização melhor daquilo que está aprendendo.

Nesse sentido, concordamos com os professores de que as tecnologias podem proporcionar novas formas de ensinar e aprender matemática levando os estudantes a realmente compreenderem os conceitos e não apenas memorizá-los. Seria essa uma possibilidade de fugir do que Lima (1998) denomina de *pedagogia do treinamento* em que ainda estão pautadas muitas aulas de matemática em nossas escolas. Nesse enfoque, o docente explica o conteúdo, resolve alguns exemplos no quadro, propõe que os alunos façam uma enorme lista de exercícios e depois os avalia. Esses quatro momentos – mostrar o conceito, mostrar seu funcionamento, treinar e avaliar – caracterizam a aprendizagem do saber fazer, que, “por não implicar pensamento, acontece simplesmente pela manipulação das regras da operacionalidade do conceito, do treinamento no mecanismo algorítmico” (p. 99).

Três professores em início de carreira destacaram que a utilização das tecnologias pode despertar o interesse e também motivar os estudantes a aprender matemática. L1 destacou que “você pode tirar proveito dessas tecnologias para te ajudar a trabalhar algum conteúdo que você está trabalhando em sala de aula, como motivação, para os próprios alunos porque eles adoram”. Na concepção de R1 é “importantíssima a utilização de novas tecnologias uma vez que elas têm o poder de chamar atenção do aluno, torna a aula mais interessante e o professor pode explorar melhor o conteúdo a ser dado”. Por fim, segundo T1, “as novas gerações desde pequeno já lidam com as novas tecnologias, precisamos “lincar” as novas tecnologias ao nosso cotidiano escolar, para despertar o interesse do aluno pela escola e principalmente para o estudo da Matemática”.

Para L1 e R1, as TIC podem fazer com que os alunos tenham mais motivação em aprender determinado conteúdo e também tornar as aulas de matemática mais interessantes. Já de acordo com T1, sua importância não está restrita apenas às aulas de matemática, mas podem fazer com que se interessem mais pela escola de modo geral.

No entanto, ressaltamos que tornar as aulas mais interessantes pode ser uma forma de despertar no aluno a motivação por aprender matemática, mas o professor precisa ter um trabalho que esteja sempre voltado a esse propósito e que isso não aconteça em aulas esporádicas, como nos sugere o professor R4 que costuma “utilizá-la [tecnologia] para quebrar a rotina do ensino tradicional, mas não substituí-lo”.

Segundo Borba e Penteado (2001), a motivação pode ser passageira e, então, as aulas com as tecnologias se tornarão tão monótonas quanto às com giz e quadro negro. Assim, Ponte, Oliveira e Varandas (2003) indicam que ao invés de fornecer informações, de ser um transmissor de conteúdos e os alunos, receptores passivos, em ambiente no qual o professor teria controle quase total sobre as situações, este teria que criar situações desafiadoras, apoiar, motivar, propor explorações de modo que seus estudantes levantem conjecturas, testem hipóteses e eles próprios cheguem às suas conclusões.

Além disso, a resposta de E4 evidencia que as tecnologias podem ajudar no desenvolvimento da imaginação e da criatividade, destacando que as TIC não substituem o raciocínio. “Acredito que, se usadas para incentivar a imaginação e a criatividade, as ferramentas tecnológicas são bastante úteis no ensino de matemática. Acho que uma ressalva a ser feita é que a tecnologia não substitui o pensamento, eles têm que caminhar juntos”.

Dessa forma, E4 evidencia uma perspectiva em que as tecnologias são importantes, mas que o papel do professor nesse ambiente é fundamental, porque somente a introdução dos computadores nas escolas não provoca mudanças nas práticas docentes enraizadas e no processo de ensino e aprendizagem.

Nesse cenário, o professor precisa participar de forma ativa do processo de construção do conhecimento do aluno, sendo um mediador, motivador e orientador da aprendizagem. Para Ribeiro (2005, p. 94), “a máquina precisa do pensamento humano para se tornar auxiliar no processo de aprendizado”.

As concepções sobre a forma de utilização das tecnologias

Identificamos que cinco participantes utilizavam as tecnologias na perspectiva que Canavarro (1993) denominou de *elemento de facilitação*. Os trechos das falas a seguir explicitam essa maneira de uso das TIC. L2 comentando sobre a utilização da calculadora explicitou que “é um auxílio muito grande para facilitar e agilizar cálculos, mas noto que muitos recorrem à calculadora, pois não sabem fazer as operações básicas sem esse auxílio”. R1 indicou que utilizou “o computador para apresentar um trabalho sobre o sistema de numeração egípcio no Power Point. Foi no Power Point, daí cada um mexia. Eu falava e eles teclavam para avançar a tela, porque aqui não tem o projetor”. Ao relatar sua experiência, R4 destacou que “o retro projetor (no ensino fundamental) é um facilitador enquanto apresenta um conteúdo com muitas imagens que atraem, porém, causou muitas brincadeiras por causa da luz”. T1 utilizou um *software* para ensinar matrizes aos seus alunos:

Matrizes foi assim, eu primeiro expliquei todo o conteúdo e passei a folha de atividades para eles e eles fizeram os exercícios na sala de aula. Fomos para a sala de informática e lá ensinei o funcionamento do programa [Winmat], que é bem básico, depois eles refizeram os exercícios com a ajuda do programa.

Podemos observar que os estudantes do professor L2 utilizavam a calculadora para fazer cálculos, pois não conseguiam realizar as operações aritméticas. Assim, a calculadora apenas facilitava a realização das operações, porém o professor poderia propor que realizassem explorações de sequências numéricas, progressões, regularidades, e os alunos testassem hipóteses, verificassem conjecturas e encontrassem padrões.

Segundo R1, a utilização do *software* de apresentação Power Point foi utilizado para que os alunos fossem acompanhando suas explicações sobre o sistema numérico egípcio na tela do computador, pois a escola não possuía projetor. R4 comenta que usava o retroprojetor para facilitar a visualização de imagens atraentes.

Da mesma forma, T1 fez uso do *software Winmat* para ensinar matrizes, refazendo os exercícios que já haviam sido feitos na sala de aula, enquadrando essa forma de utilização das TIC na perspectiva de *elemento de facilitação*, ou seja, para realizar com mais rapidez e eficiência tarefas que podem ser feitas manualmente. Contudo, analisando o programa utilizado, verifica-se que a professora poderia propor atividades que fizessem os alunos explorarem, levantarem hipóteses e testarem conjecturas.

Desse modo, essa maneira de usar as TIC no processo de ensino e aprendizagem, transferindo para a tecnologia as atividades que podem ser realizadas manualmente, seria não aproveitar todo o potencial que essas ferramentas podem proporcionar.

Verificamos também que as tecnologias eram utilizadas como *elemento de mudança* por quatro docentes. Observamos indícios dessa perspectiva em diferentes trechos das respostas aos questionários e também nas entrevistas, mas para exemplificar, trouxemos apenas esses pequenos excertos.

Eles [alunos] estavam no final do conteúdo da oitava e tinha uma introdução de função e tal, e ai, eu os levei para a sala de informática para usar o Excel, meio que fazer lá o gráfico de pontos e mostrar para eles que a gente tinha como traçar uma linha ali para estimar o quanto que daria e criar uma função que daria isso e ai fazendo tudo no Excel. (F).

As tecnologias, desde que utilizadas de maneira adequada, podem contribuir muito nas aulas de matemática, não só tornando as aulas mais interessantes, mas também proporcionando manipulações e discussão que talvez não fossem possíveis sem o uso da tecnologia. (L1).

Era uma atividade para observar regularidade de algumas operações, tipo a multiplicação por onze, e outras várias, então eles tinham que fazer a conta, eram cinco contas, por exemplo, onze vezes quinze, onze vezes dezesseis, onze vezes ... e eles tinham que fazer as três primeiras e as outras duas eles teriam que concluir assim como que seria sem a calculadora, porque tinha uma regularidade. (R1).

Penso que poderiam ajudar muito no desenvolvimento da aprendizagem, tanto ao iniciar um conceito como para desenvolver e ver aplicações dele, além de oferecer a oportunidade fazer construções ou visualizações de situações que demorariam muito ou não seriam possíveis se tivéssemos que construir na lousa ou com lápis e caderno. (T2).

Na experiência de R1, seus alunos tinham que observar regularidades a partir de tabuadas. A calculadora foi muito importante na atividade proposta por R1, pois, como evidenciam os PCN (Brasil, 1998), esse recurso favorece a busca e percepção de regularidades, além de possibilitar o desenvolvimento de estratégias para resolver problemas por estimular a investigação de hipóteses. Nesse caso, a presença da tecnologia foi fundamental para o sucesso da atividade proposta pelo professor. Assim é que as TIC devem integrar o processo de ensino e aprendizagem, como mais uma ferramenta trazendo novas possibilidades de abordagens dos conteúdos.

Podemos afirmar ainda que as práticas desses professores são subsidiadas por concepções que tem as tecnologias como uma possibilidade de promover novas formas de aprender e ensinar os conteúdos matemáticos. Também que as concepções ativas são as expressas por F e R1, pois eles explicitaram episódios em que utilizaram as TIC, diferentemente dos depoimentos de L1 e T2 em que apenas indicaram que as tecnologias poderiam ser usadas para promover situações que talvez não fossem possíveis de realizar sem elas, podem ser as concepções manifestadas.

Como *elemento de mudança*, o uso das tecnologias pode ser enquadrado na perspectiva *focada no aprendiz* de Kubs e Ball (1986) citados por Thompson (1992), pois se centra no fazer matemática, ou seja, os estudantes explorando, formulando ideias, levantando conjecturas, encontrando soluções e chegando às suas próprias conclusões e o professor propondo situações desafiadoras para a investigação e auxiliando o aluno na construção dos conceitos matemáticos.

Encontramos também dois professores que usavam as tecnologias como elemento de motivação. R3 utiliza “geralmente vídeos, onde com a ajuda de uma pessoa (monitor), passamos um vídeo e comentamos sem maiores problemas”. R4 utilizava vídeos matemáticos que estavam disponíveis na Internet e, normalmente, exibia-o e solicitava alguma atividade como, por exemplo, responder um questionário ou elaborar um texto. “A última vez que passei um vídeo foi sobre o Número de Ouro para a 8^a série e pedi aos alunos que fizessem um texto sobre o assunto, os trabalhos ficaram muito bons, sinal que o vídeo ensina também”.

A utilização das tecnologias para motivar e tornar as aulas mais interessantes pode despertar nos estudantes o gosto pela matemática. No entanto, esse interesse pode ser passageiro como indicado por Borba e Penteado (2001).

Quanto à experiência de R4 com o vídeo, não se pode afirmar que essa tecnologia “ensina bem”, pois a exibição de um vídeo educacional por si só pode não produzir nenhuma aprendizagem aos alunos, mas a intervenção do professor é de fundamental importância para que ocorram as aprendizagens. Além disso, a exibição de um vídeo deve ter um objetivo pré-determinado que precisa estar claro para o docente.

Observamos também que dois professores apresentaram experiências em que utilizaram as TIC de formas diferentes. Nos relatos de R1 estão presentes situações com características do *elemento de mudança* e do *elemento de facilitação*. As vivências de R4 também apresentam aspectos do *elemento de facilitação* e do *elemento de motivação*.

Com as concepções apresentadas anteriormente, podemos verificar que alguns professores utilizavam as tecnologias como *elemento de mudança*, mas que a maioria deles explicitou que suas vivências eram na perspectiva de *elemento de facilitação* e de *elemento de motivação*. Isso demonstra que a grande parte dos professores iniciantes se mantém no que Borba e Penteado (2001) chamaram de *zona de conforto* e alguns docentes se aventuram pela *zona de risco*.

O professor que utiliza as TIC como *elemento de mudança* deve estar preparado para enfrentar os diferentes imprevistos, questões e dúvidas que surgirão nessas aulas. “Por mais que o professor seja experiente é sempre possível que uma combinação de teclas e comandos leve a uma situação nova que, por vezes, requer um tempo mais longo de análise e compreensão”. (Borba & Penteado, 2001, p. 55).

Assim, o professor precisa estar em constante formação para caminhar pela *zona de risco*, pois as tecnologias podem promover novas formas de abordar os conteúdos e, como já mencionado faz com que a imprevisibilidade, a insegurança e as dúvidas apareçam a todo o

momento. Por isso, o docente precisa ver seus estudantes como parceiros no processo de ensino e aprendizagem e, por isso, estar sempre aprendendo. Dessa forma, deixa de ser a autoridade incontestada do saber para ser, muitas vezes, aquele que menos sabe aproximando-se dos seus alunos (Ponte, 2000).

Algumas considerações

Com o objetivo de apresentar algumas reflexões sobre as concepções manifestadas por 16 professores de matemática em início de carreira sobre a utilização das Tecnologias da Informação e Comunicação, apresentamos diferentes aspectos que emergiram das respostas a questionários e também de entrevistas.

O aspecto apontado pela maioria dos docentes sobre a importância da utilização das TIC nas aulas de matemática está relacionado a proporcionar aos estudantes o contato e o manuseio das tecnologias para que aprendam a utilizá-las, pois muitas delas estão presentes no dia-a-dia das pessoas. Compreendemos que os estudantes têm o direito ao acesso nas escolas, pois é a instituição em que todos em idade escolar devem freqüentar. Porém, esse acesso deve ser na perspectiva da alfabetização tecnológica (Borba & Penteado, 2001), em que não basta proporcionar apenas conhecimentos de informática, mas inserir as tecnologias em atividades essenciais, como ler, escrever, compreender textos, contar, entre outras, principalmente com o advento da *Internet*.

Com as diversas estruturas textuais que se originaram com essa tecnologia, como o hipertexto, os *blogs*, os *e-mails*, as conversas nos *chats* e as redes sociais é preciso familiarizar os estudantes com esse novo tipo de leitura e escrita.

Outro fator considerado importante para a utilização das tecnologias nas aulas de matemática se refere à possibilidade de promover uma melhor e mais fácil compreensão da matemática. Assim, o docente pode criar situações de forma a obter novas maneiras de abordar os conceitos matemáticos escapando do paradigma da *pedagogia do treinamento* (Lima, 1998).

Ainda, outra concepção está no fato de poder despertar o interesse pela matemática, porém como já destacado essa motivação pode ser passageira e, essas aulas se tornariam tão monótonas quanto às com lousa e giz.

Referente às concepções sobre a forma de utilização dessas tecnologias, conseguimos apreender que a maioria dos professores usava de acordo com a perspectiva de Canavarro (1993) como *elemento de motivação* ou *elemento de facilitação*, sendo que também encontramos em alguns depoimentos indícios de que quatro docentes faziam uso como *elemento de mudança*.

Importante destacar que um professor apresentou experiências em que utilizava as TIC como *elemento de mudança* e do *elemento de facilitação* e outro que apresentava aspectos do *elemento de facilitação* e do *elemento de motivação*. Dessa forma, destacamos que pode não haver limites e fronteiras bem definidas na classificação realizada por Canavarro (1993), ou seja, que a prática com as TIC podem envolver características de mais de uma perspectiva. Ou ainda, que as tecnologias podem ser utilizadas de diferentes maneiras de forma a se complementarem, dependendo dos objetivos do docente.

Finalizando, entendemos que as análises propostas nesse artigo podem dar indícios aos formadores de professores sobre as concepções dos futuros professores e que, dessa forma,

possam tentar alterá-las no processo de formação, não se esquecendo que para isso são necessários “abalos muito fortes, geradores de desequilíbrios” (Ponte, 1992, p. 27). Ressaltamos ainda que as discussões propostas se referem aos depoimentos dos professores e como também nos indica Ponte (1992), podem não ser as que regem a prática, mas as verdades que lhes parecem socialmente aceitas pelo seu grupo de referência.

Referências

- Brasil. (1996). Ministério da Educação. *Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional*. Recuperado em 03 maio, 2006, de <http://portal.mec.gov.br/arquivos/pdf/lei9394.pdf>.
- Brasil. (1998). Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais: terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental*. Brasília: MEC/SEF.
- Borba, M. C., & Penteado, M. G. (2001). *Informática e educação matemática*. Belo Horizonte: Autêntica.
- Canavarro, A. P. (1993). *Concepções e práticas de professores de matemática: três estudos de caso*. Dissertação de Mestrado, Universidade de Lisboa, Lisboa, Portugal.
- Huberman, M. (1995). O ciclo de vida profissional dos professores. In: Nóvoa, A. (Org.). *Vidas de professores* (pp. 31-61). Porto: Porto Editora.
- Lima, L. C. (1998). Da mecânica do pensamento ao pensamento emancipado da mecânica. *Programa Integrar, Caderno do Professor, Trabalho e Tecnologia*. São Paulo: CUT/SP.
- Ponte, J. P. (1992). Concepções dos professores de matemática e processos de formação. In: Ponte, J. P. (Org.). *Educação Matemática: Temas de Investigação* (pp. 185-239). Lisboa: IIE.
- Ponte, J. P. (2000). Tecnologias de informação e comunicação na formação de professores: que desafios? *Revista Ibero-americana de Educación*, n.24, 63-90. Recuperado em 18 outubro, 2007 de <http://www.rieoei.org/rie24a03.htm>.
- 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: Fiorentini, D. (Org.). *Formação de professores de matemática: explorando novos caminhos com outros olhares* (pp. 159-192). Campinas: Mercado de Letras.
- Ribeiro, O. J. (2005). Educação e novas tecnologias: um olhar para além das técnicas. In: Coscarelli, C. V., & Ribeiro, A. E. (Org.). *Letramento digital: aspectos sociais e possibilidades pedagógicas* (pp. 86-97). Belo Horizonte: Autêntica.
- Thompson, A. G. (1992). Teachers' Beliefs and conceptions: a synthesis of the research. In: Grouws, D. A. (Org.). *Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning* (pp. 127-146). New York: Macmillan Publishing Company.