

Contribuições das Tecnologias da Informação e Comunicação à prática dos professores de Matemática

Carlos Alberto Vasconcelos 

Josiane Cordeiro de Sousa Santos 

Resumo

Neste texto os autores abordam o uso das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) na prática dos professores de Matemática, a partir de pressupostos teóricos do ensino da disciplina, bem como buscam conhecer as políticas públicas de formação continuada de professores para o uso das TIC e identificar as mais utilizadas no cotidiano das aulas de Matemática. Optou-se por uma abordagem de pesquisa qualitativa, com delineamento metodológico de estudo de caso, utilizando-se técnicas de questionário e observação aplicadas aos professores que lecionam a disciplina de Matemática em uma escola pública municipal de Estância (SE). Para tanto, foi construído um quadro teórico, tendo como suporte os estudos de Borba (2014), Castells (2006) e Kenski (2006; 2007), dentre outros autores que fundamentam a utilização das TIC no ensino de Matemática. A realização desse estudo possibilitou conhecer o contexto em que ocorreu a pesquisa, as ações dos sujeitos inseridos e o espaço da investigação sobre as TIC como instrumento na prática pedagógica do professor de Matemática. Ao analisar a inserção das TIC nas aulas da disciplina por professores que participaram de cursos de formação continuada, foi possível a princípio perceber que as TIC são utilizadas na prática dos professores, mas, que, por outro lado, existem ainda docentes que permanecem alheios à inserção das TIC enquanto recurso pedagógico. Chega-se à conclusão que mesmo de forma esporádica, as TIC são utilizadas como recurso pedagógico, ocasionando algumas alterações na prática pedagógica dos professores de Matemática.

Palavras-chave: Formação Continuada. Prática Pedagógica. Tecnologias da Informação e Comunicação.

Contributions of Information and Communication Technologies to the practice of Mathematics teachers

Carlos Alberto Vasconcelos

Josiane Cordeiro de Sousa Santos

Abstract

In this text, the authors address the use of Information and Communication Technologies in the practice of Mathematics teachers from theoretical assumptions in the teaching of the subject, as well as they seek to know the public policies of continuing teacher education for the use of ICT and seek to identify the most used in the daily mathematics classes. It was chosen a qualitative research approach, with a methodological design of a case study, using questionnaire and observation techniques applied to teachers who teach the subject of Mathematics at a municipal public school in Estância (SE). To this end, a theoretical framework was built, based on the studies of Borba (2014), Castells (2006) and Kenski (2006; 2007), among other authors that support the use of ICT in the teaching of Mathematics. The realization of this study made it possible to know the context in which the research took place, the actions of the inserted participants and the space for research on ICT as an instrument in the pedagogical practice of the mathematics teacher. Analyzing the insertion of ICT in the classes mentioned, by teachers who participated in continuing education courses, it was possible, at first, to realize that ICT are used in the practice of teachers, however, on the other hand, there are still teachers who remain unrelated to the insertion of ICT as a pedagogical resource. It is concluded that there are some changes in the pedagogical practice of teachers with regard to the use of ICT in their classes.

Keywords: Continuing Education. Pedagogical Practice. Information and Communication Technologies.

Introdução

Embora a Matemática seja cada vez mais imprescindível às atividades humanas, continua como uma das disciplinas curriculares com maior índice de dificuldade de aprendizagem, já que muitas pessoas, mesmo aquelas bem dotadas intelectualmente, depois de estudarem essa disciplina por muitos anos, ainda encontram dificuldades nas questões que envolvem noções elementares.

As dificuldades encontradas na aprendizagem da Matemática que levam ao desinteresse pela matéria podem ter causas pedagógicas e intelectuais ou decorrem de algum tipo de disfunção.

A adequação para o desenvolvimento e promoção de alunos, com diferentes motivações, interesses e capacidades, criando condições para a sua inserção no mundo em mudança e contribuindo para desenvolver as capacidades que deles serão exigidas em sua vida social e profissional é algo imprescindível em um mundo onde as necessidades sociais, culturais e profissionais ganham novos contornos, pois todas as áreas requerem alguma competência em Matemática e a possibilidade de compreender conceitos e procedimentos matemáticos é necessária tanto para tirar conclusões e fazer argumentações, quanto para o cidadão agir como consumidor prudente ou tomar decisões em sua vida pessoal e profissional.

A compreensão e uso das ideias básicas da Matemática no dia a dia é um direito de todos os alunos e não apenas de alguns. Portanto, diante de tais fatos, decidiu-se por investigar, dentro das aulas de Matemática, a incorporação do uso das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) na prática do professor.

Segundo Kenski (2007), as TIC são suportes midiáticos que ampliam o acesso a notícias e informações baseadas na linguagem oral e escrita ao fazer uso da síntese entre som, imagem e movimento.

A partir desses suportes, é possível acessar mídias, também chamadas de objetos de aprendizagem, tais como vídeos, imagens, filmes, *softwares*, páginas *web*, entre outros. Quando bem utilizadas na Educação, as mídias proporcionam alterações nos comportamentos, levando alunos e professores ao aprofundamento dos conhecimentos ensinados.

A autora também aponta que a presença das TIC na Educação, em especial a televisão e o computador, “movimentam a educação e provocam novas mediações entre a abordagem do professor, a compreensão do aluno e o conteúdo estudado” (KENSKI, 2007, p. 45). A presença das TIC na Educação, por conta de várias limitações que impossibilitam as articulações apropriadas, ainda é de difícil alcance, mesmo considerando todas as suas potencialidades.

Entendendo que o paradigma contemporâneo requer um professor capaz de ajustar sua didática às novas realidades da sociedade, do conhecimento, do aluno, dos diversos universos culturais e dos meios de comunicação, o professor precisaria, no mínimo, de uma cultura geral mais ampliada, capacidade de aprender a aprender, competência para saber agir

em sala de aula, habilidades comunicativas, domínio da linguagem informacional, saber usar meios de comunicação e articular as aulas com as mídias e multimídias (LIBÂNEO, 2007).

Muitos veem nas TIC a perspectiva transformadora e determinante para melhorar a educação, mas deve-se considerar que há alguns entraves associados à incorporação de tecnologias nas escolas. É um desafio para os professores mudar sua forma de conceber e pôr em prática o ensino, através de novos instrumentos/recursos.

Assim, os professores de Matemática devem fazer uso das TIC como meios de aprendizagem em todos os aspectos do currículo. Hoje as TIC são utilizadas em trabalhos extracurriculares, ou em disciplinas como complemento didático. O computador ainda não é considerado um recurso do cotidiano para criação e pesquisa. Precisamos, então, começar a pensar no que realmente pode ser feito a partir da utilização das tecnologias no processo educativo. Para isso, é necessário compreender quais são suas especificidades técnicas e seu potencial pedagógico.

Implantar laboratórios de informática nas escolas não é suficiente para a educação no Brasil dar um salto na qualidade. É fundamental que todos os membros do ambiente escolar, inclusive os pais, tenham seu papel redesenhado, tanto quanto que laboratórios sejam instrumentalizados, inclusive com recursos humanos para lidar com as máquinas.

Criar a cultura de uso pedagógico das TIC talvez seja o principal desafio das escolas para articulação ao contexto social, fazendo parte dela, redimensionando-a e construindo a história. Assim, a contribuição das TIC passa, impreterivelmente, pela forma dialógica de promover as aprendizagens, desencadeando questionamentos, perguntas, reformulações que exigem a mediação pelo diálogo. Abertura, flexibilidade e comunicação são fatores que mantêm relação intrínseca com o uso pedagógico das tecnologias. O rádio e a televisão, durante muito tempo, funcionaram como veículos tecnológicos de informação e de conhecimento. Entretanto a Informática se apresenta hoje como recurso indispensável, pois, por seu intermédio desenvolve-se trabalho com a internet, utilizando-se o correio eletrônico, o WhatsApp, o hipertexto, criando-se páginas na *web*, proporcionando a comunicação virtual, em processo de ensino e aprendizagem social.

Para Moran, Massetto e Behrens (2012, p. 13):

[...] a educação fundamental é feita pela vida, pela reelaboração mental-emocional das experiências pessoais, pela forma de viver, pelas atitudes básicas da vida e de nós mesmos. Assim, o uso das TIC na escola auxilia na promoção social da cultura, das normas e tradições do grupo, ao mesmo tempo, é desenvolvido um processo pessoal que envolve estilo, aptidão, motivação. A exploração das imagens, sons e movimentos simultâneos enseja aos alunos e professores oportunidades de interação e produção de saberes.

A inserção das TIC na escola pode ser compreendida de várias formas. A visão dos sujeitos sobre esses aparatos, o contexto, os fenômenos e a forma de apresentação aos discentes

são elementos norteadores da política de implementação das tecnologias. O desafio de ensinar visando a uma educação de boa qualidade envolve a aprendizagem colaborativa. O docente deve entender o ensino como processo permanente de concepção de aprendizagem, o que requer elementos múltiplos, como a construção da identidade dos discentes, caminhos, projetos de vida, capacidades emocionais, espaços pessoais e profissionais, no sentido do exercício da cidadania.

Partindo desse pressuposto, sabe-se que a necessidade de mudanças fica clara, principalmente no que se diz respeito aos procedimentos didáticos. Sabemos que o uso das tecnologias é uma realidade intransponível na nossa realidade. Querendo ou não, nossas aulas são indiretamente influenciadas por elas.

Tecnologias da Informação e Comunicação no contexto educacional e o Ensino da Matemática

As TIC surgem a partir da Revolução Industrial praticada pelos Estados Unidos já no fim da Segunda Guerra Mundial, quando novas indústrias foram criadas e movimentaram a economia do país no pós-guerra, como a dos computadores eletrônicos, seus programas e componentes (PEREZ, 2009). O termo TIC, segundo Sabbag (2007), surgiu há cerca de 21 anos, substituindo a palavra informática. O autor explica que o objetivo primordial das TIC não era mais somente gerir informação, e sim conhecimento. Ocorrendo uma nova ruptura, devido aos estudos relacionados à inteligência artificial ligados à cognição.

De acordo com Laudon e Laudon (2004), a tecnologia da informação pode ser entendida como um conjunto formado por *hardware* e *software* e utilizado para coletar, processar, armazenar e disseminar informação para suporte às decisões. Com o desenvolvimento das tecnologias, sua evolução e utilização via computador deu-se através de diferentes estágios. A fusão das telecomunicações, da informática e das mídias eletrônicas resultou nas TIC, que servem de instrumentos mediadores do processo educacional como um todo.

Como as TIC podem abranger e serem usadas em vários contextos, a sua definição pode ser bastante complexa e ampla. Imbérnon (2010) pontua que TIC é um conjunto de recursos tecnológicos que, se estiverem integrados entre si, podem proporcionar a automação e/ou a comunicação de vários tipos de processos existentes nos negócios, no ensino e na pesquisa científica, na área bancária e financeira, etc. Ou seja, são tecnologias usadas para reunir, distribuir e compartilhar informações, como, por exemplo: *websites*, equipamentos de informática (*hardware* e *software*), telefonia, quiosques de informação e balcões de serviços automatizados.

No entanto, Silva e Campos (2010) conceituam as TIC como todas as tecnologias que interferem e medeiam os processos informacionais e comunicativos dos seres. Observa-se que,

no sentido conceitual, os autores seguem o mesmo raciocínio no tocante ao conceito sobre TIC e conceituam que as TIC consistem em todos os meios técnicos usados para tratar a informação e auxiliar na comunicação empregados em todos os setores da sociedade.

Para Vieira (2011), TIC é uma área que utiliza a computação como um meio para produzir, transmitir, armazenar, acender e usar diversas informações. “A tecnologia é usada para fazer o tratamento da informação, auxiliando o utilizador a alcançar um determinado objetivo.” (VIEIRA, 2011, p.16). Já Moran, Massetto e Behrens (2012) dizem que é a área que utiliza instrumentos tecnológicos com o objetivo de facilitar a comunicação e o alcance de um alvo comum.

Observa-se nas conceituações apresentadas que os autores definem de forma congênere as TIC, destacando, assim, sua importância. O papel do indivíduo é de usar as tecnologias para tratar a informação, auxiliando-o na comunicação, a alcançar um determinado objetivo.

Lévy (2010) afirma que vem ocorrendo um movimento de virtualização que atinge não só a informação e a comunicação, mas também os indivíduos, a economia e a sensibilidade coletiva. Segundo o autor, essa virtualização afeta até mesmo a maneira de “estar junto”, caracterizado pelas comunidades virtuais, empresas virtuais, cultura virtual, ou seja, a era dominada pelo virtual.

As transformações decorrentes da evolução tecnológica vêm definindo mudanças significativas, em todos os segmentos da sociedade. Na “era da sociedade informacional”, modernidade é entendida como tecnologia e o curso da história social visto a partir das possibilidades eletrônicas” (CASTELLS, 2006).

A difusão das aplicações da tecnologia da informação e comunicação e sua popularização, a partir da última década do século XX, foram amplamente aceleradas com a redução dos preços dos computadores e também por conta de sua associação com os meios de comunicação.

Essa integração favorecida pela internet e os serviços que esta oferece possibilita, através da queda das barreiras geográficas, o acesso às informações que circulam em todo o planeta, permitindo, assim, a socialização do conhecimento.

Atualmente, os recursos tecnológicos de suporte a cursos *online* permitem estender o acesso à informação e explorar modos de comunicação síncronos e assíncronos, sendo que a seleção e a combinação desses recursos tecnológicos dependerão do modelo adotado, dos objetivos do curso e das características do público-alvo (RAMOS, 2005).

As TIC estão nos celulares, rádios portáteis, televisores domésticos, livros, carros, GPS, câmeras dos celulares, cybercafé da esquina e meios que podem minimizar a distância entre professores e estudantes na construção do conhecimento. Segundo Castells (2006, p. 69):

O que caracteriza a atual revolução tecnológica não é a centralidade de conhecimentos e informação, mas a aplicação desses conhecimentos e dessa informação para a geração de conhecimentos e de dispositivos de processamento/comunicação da informação, em um ciclo cumulativo entre a inovação e seu uso [...] e as novas tecnologias de informação não são simplesmente ferramentas a serem aplicadas, mas processos a serem desenvolvidos.

Pode-se dizer que sistemas de comunicação e interatividade continuarão crescendo alterando a cultura da humanidade, transformando rapidamente a sociedade atual. Com essas inovações, mudanças ocorreram no comportamento do homem na sociedade contemporânea, alterando as formas de agir e pensar, e consequentemente repercutindo na estruturação e reorganização do processo de educação dentro da escola e da sala de aula. Criou-se uma nova forma de distribuição de espaço e da relação existente entre professor e aluno no ambiente educacional, modificando, assim, a rotina da escola a partir da influência das tecnologias na vida do homem moderno.

As características essenciais das TIC – simulação, virtualidade, acessibilidade, além da superabundância e extrema diversidade de informações – são totalmente novas e demandam concepções metodológicas diferentes daquelas das metodologias tradicionais de ensino, baseadas num discurso científico linear, cartesiano e positivista. Sua utilização com fins educativos exige mudanças radicais nos modos de compreender o processo de ensino-aprendizagem e a didática (BELLONI, 1998).

Frente a essas novas possibilidades, é necessário repensar a educação, a integração do ensino com as facilidades proporcionadas pelos recursos da tecnologia da informação e comunicação e os novos papéis que os professores assumirão para possibilitar novas formas de construção do conhecimento.

D'Ambrósio, já no início dos anos 1990, alertava para a democratização dos recursos tecnológicos nas dependências escolares, pois só assim os estudantes de classes menos abastadas teriam condições de usufruí-los:

[...] um dos maiores males que a escola pratica é tomar a atitude de que computadores, calculadoras e coisas do gênero não são para as escolas dos pobres... Se uma criança de classe pobre não vê na escola um computador, como jamais terá oportunidade de manejá-lo em sua casa, estará condenada a aceitar os piores empregos que se lhe ofereçam. Nem mesmo estará capacitada para trabalhar como um caixa numa grande magazine ou num banco... Ignorar a presença de computadores e calculadoras é condenar os estudantes a uma subordinação total de subempregos. (D'AMBROSIO, 1990, p. 17 *apud* MISKULIN *et al.*, 2006, p. 107).

Surge, então, um novo cenário que se vale das TIC para educar, exigindo uma estratégia de gestão que contemple aspectos antes não avaliados na busca pela qualidade educacional. Na perspectiva de Kenski (2006, p. 50), as tecnologias no espaço escolar

[...] redimensionaram o espaço da sala de aula em pelo menos dois aspectos. O primeiro diz respeito aos procedimentos realizados pelo grupo de alunos e professores no próprio espaço físico da sala de aula. Nesse ambiente, a possibilidade de acesso a outros locais de aprendizagem – museus, centros de pesquisas, outras escolas etc. – com os quais alunos e professores podem interagir e aprender modifica toda a dinâmica das relações de ensino e aprendizagem. Em um segundo aspecto, é o próprio espaço físico da sala de aula que também se altera.

A autora corrobora com a ideia de que é fundamental compreender tal mudança e buscar entender o quanto a rotina da escola também se modifica por conta das TIC. Ressalta a necessidade de que os professores incluam tempo para pesquisas, discussões e explorações de novos recursos tecnológicos a fim de partilhar experiências como sendo um momento didático significativo para a recriação e construção de conhecimentos junto aos alunos.

Logo, as TIC têm mostrado ser capazes de dar apoio às pessoas quanto à organização, transferência e administração de informações. Dessa forma, a tecnologia tem contribuído para promover um amplo espaço para o estudo individual, interação em aula e experiências de aprendizagem mais ricas.

A Prática pedagógica do professor de Matemática e a utilização das TIC

Rios (2008) defende que o professor não ensina apenas a disciplina, pois sua atitude também ensina e seus gestos falam. Ao ensinar uma disciplina, ele não está ensinando somente determinados conteúdos, mas está ensinando modos de ser e estar no mundo, atitudes em relação à realidade e à convivência social.

Daí a necessidade de o planejamento, o desenvolvimento, a revisão e o reencaminhamento do trabalho pedagógico serem guiados por princípios éticos, coordenando essas diferentes dimensões que a prática pedagógica envolve. Afinal, é preciso que o aluno vivencie essa proposta, veja nas ações do professor a corporificação de tais princípios, de outra forma, será difícil fazer com que aquilo que foi idealizado materialize-se. Conforme colocam Sacristán e Pérez Gomez (1998, p. 26):

[...] não se consegue a reconstrução dos conhecimentos, atitudes e modos de atuação dos alunos/as, nem exclusiva, nem prioritariamente, mediante a transmissão ou intercâmbio de ideias, por mais ricas e fecundas que sejam. Isto ocorre mediante as vivências de um tipo de relações sociais na aula e na escola, de experiências de aprendizagem, intercâmbio e atuação que justifiquem e requeiram esses novos modos de pensar e fazer.

Em outras palavras, na nova realidade da educação, é demandada aos professores uma adaptação de suas práticas pedagógicas, adequando-as aos novos educandos e às novas metas das políticas públicas, em especial, de modo a fazer uso das TIC na prática do professor de Matemática.

Assim, vemos que o impacto da sociedade de informação, do desenvolvimento científico e tecnológico e da internacionalização da economia está influenciando, de forma decisiva, a questão da formação dos cidadãos. Constatamos que o contexto está exigindo alterações das práticas pedagógicas e, consecutivamente, das funções e atribuições dos professores, que terão de assimilar as profundas transformações produzidas no ensino, na sala de aula e no contexto social que os rodeia.

Conforme pontuamos, tal mudança exige uma ruptura de paradigma, uma ruptura com práticas pedagógicas baseadas na memorização, na repetição de conteúdos transmitidos, na ideia de reprodução do conhecimento. Para trabalhar o conteúdo de forma compreensível, torna-se fundamental que o professor, além de conhecer a matéria, conheça bem o público com o qual está trabalhando, o contexto no qual está inserido.

Kenski (2006), pontua que o professor necessita ter tempo e oportunidades de familiarização com as novas tecnologias educativas, suas possibilidades e seus limites, de modo que na sua prática pedagógica possa fazer escolhas conscientes sobre a utilização das formas mais adequadas ao ensino de um determinado conhecimento.

Conforme os Parâmetros Curriculares Nacionais - PCN (1998a; 1998b), o professor teria de estar preparado a aprender constantemente, substituindo o papel de transmissor de informações pelo de problematizador de conteúdos e atividades sugeridas. Porém, pelo que entendemos, isso não quer dizer que ele tenha de se tornar um especialista sobre as possibilidades dos recursos tecnológicos, enquanto instrumentos computacionais. Deve, sim, informar-se e aprender a utilizar as potencialidades dos instrumentos a ser usados na aula, aprimorando a sua prática.

Logo, as TIC são instrumentos que podem auxiliar no ensino e na aprendizagem da Matemática, desde que utilizadas com compreensão pelo professor quanto ao que pretende alcançar através delas.

Assim, existe necessidade da formação contínua do professor, pois as TIC permitem novas formas de abordar os conteúdos, o que requer um maior domínio da matéria, assim como o conhecimento técnico. Para Ponte (2000, p. 76, grifo do autor):

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).

Nesse sentido, a formação do professor é essencial para um avanço na qualidade de suas práticas de sala de aula, necessitando que o formador perceba as mudanças que estão se sucedendo no mundo e, conseqüentemente, as escolas teriam de participar desse processo. É de sua responsabilidade procurar desenvolver atividades motivadoras e desafiadoras, pois, se o planejamento da atividade não for envolvente, o alunado logo perde o interesse.

Cabe, portanto, ao professor a decisão de como e quando utilizar as TIC em suas aulas, conforme destacam os Parâmetros Curriculares Nacional.

É sempre o professor quem define quando, por que e como utilizar o recurso tecnológico a serviço do processo de ensino e aprendizagem. O professor é sempre responsável pelos processos que desencadeia para promover a construção de conhecimentos, e nesse sentido é insubstituível (BRASIL, 1998b, p. 155).

Para que o professor de Matemática consiga exercer algum papel de agente de transformação social, é importante que ele tenha conhecimento de toda essa complexidade de fatores que influenciam sua prática pedagógica. Esse conjunto de conhecimentos é a teoria da prática e pode ser compreendido como a antecipação ideal de uma expectativa real. As ações desse professor consciente serão imbuídas por uma intencionalidade, e o cotidiano em suas aulas será rompido para pausas de reflexão que determinarão seu fazer pedagógico.

Logo, é essencial uma mudança na postura do professor. Assim como nosso aluno não é mais o mesmo, o professor também precisa adequar-se a essa realidade, tanto no ponto de vista de relacionamento professor-aluno quanto na abordagem pedagógica. Cabe à escola, por meio do professor, promover a reflexão e a aprendizagem dos alunos, utilizando-se também dos recursos tecnológicos.

Quanto à questão da reflexão sobre os conteúdos, uso de tecnologias e a postura do professor no ensino de Matemática, as principais tecnologias utilizadas – por vezes, as únicas – são a linguagem, lápis, caderno, giz e quadro. Isso se explica porque o ensino da Matemática

[...] traduz os conceitos de que trata em linguagem da lógica formal, que é a linguagem que preferencialmente dá funcionamento às máquinas. Desse modo, foi o ensino que mais se adaptou a uma forma mecânica de ensinar os conceitos. Destituídos de ações pedagógicas de enfoque na dimensão criativa do conceito, este ensino deixou de obrigar a integração do aluno no movimento do conceito, como atividade que solicita a participação de todas as formas de pensamento (MOURA, 2009, p. 72-73).

Pode-se dizer que, no ensino mecânico dos conteúdos, a ênfase encontra-se na transmissão do conceito matemático sem a reflexão sobre o mesmo. Para a autora, uma ação pedagógica ideal é que o aluno seja integrado à “educação conceitual”. Esta, por sua vez, não ocorre aleatoriamente, tampouco quando o professor simplesmente faz uso do conceito, mas se configura, principalmente, em um momento intencionalmente planejado (MOURA, 2009, p. 68), no qual o professor propõe e desenvolve junto com os alunos atividades que promovam o pensamento reflexivo sobre o conteúdo ensinado. Nesse sentido, a integração das tecnologias, tais como televisão, calculadora, computador, entre outras, pode auxiliar nesse processo.

Tratando-se de TIC para o ensino de Matemática, especificamente quanto ao uso do computador, atualmente há uma gama de *softwares* e aplicativos disponíveis livremente na

web – a quantidade é invejável para qualquer outra disciplina. É importante destacar que, conforme aponta Valente (1998), há vários tipos de *software*: tutoriais, de programação, de autoria, de simulação, entre outros. Tal classificação se dá principalmente pelo nível de reflexão do aluno e pela interação entre professor, aluno, tecnologia e conteúdo. Na Matemática, podemos destacar alguns *softwares* livres como GeoGebra (tipo autoria) e XLogo (tipo programação).

Diferentemente de outras disciplinas, como a Física ou a Química, que têm a seu dispor mais *softwares* do tipo simuladores, que geralmente promovem uma ação mais passiva por parte do aluno, pois a principal ação é observar a simulação, uma boa parte dos *softwares* voltados para o ensino de Matemática é do tipo autoria, ou seja, possuem característica interativa e dinâmica que proporciona papel mais ativo ao aluno.

Ao utilizar-se desse tipo de *software*, os alunos, além de visualizar, podem construir e manipular essas construções, o que possibilita perceber as modificações. Embora o pensamento reflexivo por parte do aluno teoricamente seja mais favorecido ao utilizar-se de *softwares* de autoria, o principal fator que vai promover esse pensamento reflexivo é a abordagem pedagógica utilizada pelo professor.

Nessa perspectiva, cumpre salientar que o professor tem um papel fundamental no processo de aprendizagem. Em todos os tipos de *softwares*, sem o professor preparado para desafiar e desequilibrar o aprendiz, é muito difícil esperar que o *software* por si só crie as situações para ele aprender. “A preparação desse professor é fundamental para que a Educação dê o salto de qualidade e deixe de ser baseada na transmissão da informação e na realização de atividades para ser baseada na construção do conhecimento pelo aluno” (VALENTE, 1998, p. 84).

Dessa forma, se almejamos que uma das implicações para o uso de *software* ou qualquer outro objeto de aprendizagem no ensino de Matemática seja a aprendizagem dos alunos, é importante que o professor planeje e medeie situações em que o aluno, a partir do uso da tecnologia integrado ao conteúdo, construa seu conhecimento. Com essa ação, o professor estará colocando em prática uma abordagem mais voltada para o uso pedagógico (com ênfase na reflexão do conteúdo matemático) do que para o uso instrumental (com ênfase na tecnologia). Com relação à abordagem pedagógica do uso das TIC no processo de ensino e aprendizagem, Kenski (2007) defende a utilização numa perspectiva pedagógica em detrimento da perspectiva instrumental:

Para que as TIC possam trazer alterações no processo educativo, no entanto, elas precisam ser compreendidas e incorporadas pedagogicamente. Isso significa que é preciso respeitar as especificidades do ensino e da própria tecnologia para poder garantir que seu uso, realmente, faça diferença. Não basta usar a televisão ou o computador, é preciso saber usar de forma pedagogicamente correta a tecnologia escolhida. (KENSKI, 2007, p. 46).

Destarte, para que o professor possibilite a utilização da tecnologia escolhida de forma mais eficiente, conforme apontou Valente (1998), faz-se necessária a preparação desse professor para o uso pedagógico das TIC. Mais do que preparar instrumentalmente, é preciso provocar a reflexão sobre as concepções pedagógicas dos professores que se refletem em sua prática pedagógica e podem promover uma atividade mais reflexiva e crítica, explorando ao máximo as TIC.

Descrevendo sucintamente os sujeitos colaboradores da pesquisa

Para desenvolvimento deste artigo, foi realizado no 2º semestre do ano letivo de 2016 um levantamento de dados, visando identificar quantos professores de Matemática lecionavam na Rede Municipal de Educação de Estância (SE). Esse levantamento ocorreu no primeiro momento no setor de Recursos Humanos da Secretaria Educacional do município. A pretensão inicial da pesquisa era realizá-la em todas as escolas que lecionavam o Ensino Fundamental II, ou seja, com todos os professores de Matemática da rede de ensino.

No 1º semestre de 2017, a Instituição Escolar “JNF²⁸” passou a ofertar apenas o Ensino Fundamental II, passando, assim, a ser a primeira escola da rede de unidade específica com esse segmento. Tal fato influenciou para que fosse a escolhida como campo da pesquisa.

A opção pelas turmas do Ensino Fundamental II e pela disciplina de Matemática justifica-se pela nossa experiência nesse nível de ensino e na escola pesquisada, que nos despertou o interesse pela temática.

O grupo escolhido para estudo foi formado a princípio por seis professores de Matemática, dos quais um optou por não fazer parte da pesquisa. Para identificar os professores que participaram da pesquisa, adotamos a seguinte nomenclatura: P1, P2, P3, P4 e P5. Trata-se de uma forma de preservação de suas identidades, destacando os elementos em relação às suas trajetórias pessoais, acadêmicas e profissionais.

Baseamo-nos em Minayo (2002), ao pontuar que a pesquisa qualitativa não leva em consideração o critério numérico para assegurar a sua representatividade, pois, em igual razão, a amostragem de qualidade é aquela que possibilita abranger todo o problema investigado em suas múltiplas dimensões.

A reflexão sobre o perfil dos profissionais que se constituem como sujeitos da pesquisa permite perceber experiências plurais não lineares, que dialogam, a partir da identificação com a Matemática enquanto área de conhecimento na qual transitaram como alunos e agora atuam como docentes. Suas histórias de vida e formação e, possivelmente, as experiências profissionais, possibilitarão, mais adiante, verificar que a prática pedagógica dos

²⁸ Por questão de ordem ética, apenas utilizamos a sigla da instituição *lôcus* da pesquisa.

colaboradores e experiências se articularão em torno de questões comuns, apresentando diferentes faces e compreensões de um mesmo fenômeno.

Assim, em um primeiro momento, foi solicitado aos docentes que respondessem individualmente a um questionário semiestruturado, contemplando os usos das TIC na vida, na formação e na profissão dos docentes, buscando-se compreender a complexidade da formação em suas relações com autoaprendizagem, formação continuada, bem como os aspectos da mediação pedagógica e experiências na sua prática pedagógica durante o exercício da profissão. As questões de 1 a 7 do questionário estruturam o quadro a seguir:

Quadro 1: Perfil dos Colaboradores da Pesquisa

Dados coletados	P1	P2	P3	P4	P5
Sexo: F (feminino) ou M (masculino)	M	F	M	M	F
Faixa Etária (anos)	51 ou mais	De 41 a 50	De 41 a 50	De 41 a 50	De 41 a 50
Tempo (anos) de docência	33	18	21	30	18
Tempo (anos) Atuação na Escola JNF	31	13	01	17	05
Formação Acadêmica	Licenciatura em Matemática	Licenciatura e Bacharelado em Matemática	Licenciatura em Matemática e Pedagogia	Licenciatura em Matemática	Licenciatura em Matemática
Última Titulação	Especialização	Especialização	Especialização	Graduação	Graduação

Fonte: Autoria própria (2017).

Cabe destacar que são profissionais com experiências no Magistério. Durante a coleta de dados, os professores afirmaram dedicar-se apenas à docência, sendo alguns também professores em outras instituições de ensino. Ressalta-se que em segundo momento, aplicou-se a técnica da observação com intuito de verificar, principalmente a incorporação das TIC à prática dos sujeitos investigados.

Analisando a prática pedagógica dos professores de matemática com utilização das TIC

Sabendo-se que a sociedade passa por momentos de transformações, vê-se que muitas dessas mudanças ocorrem devido às TIC, que, aos poucos, vão se interligando às atividades sociais, culturais e educativas. Tratar do uso das TIC nas aulas de Matemática abrange um tema complexo e desafiador, pois requer do professor uma reflexão sobre novas formas de ensinar e aprender Matemática, mostrando que é possível suscitar no aluno o desejo de aprender.

As TIC proporcionam a adequação do contexto e as situações do processo de aprendizagem às diversidades em sala de aula, fornecendo recursos didáticos adequados às diferenças e necessidades de cada aluno.

A compreensão de como o professor deve se comportar na maneira de ensinar Matemática com o auxílio das TIC como instrumento pedagógico advém da prática pedagógica interativa, percebendo-se que a dimensão social da revolução tecnológica da informação o tem influenciado. Nessa perspectiva, os professores de Matemática investigados revelaram, quando questionados se utilizam as TIC em suas aulas, que quase não costumam utilizá-las em suas práticas.

As possibilidades constatadas no uso das TIC são variadas, oportunizando que o professor apresente de forma diferenciada as informações. Por meio das TIC, disponibilizamos informação no momento que precisamos, de acordo com nosso interesse. Porém foram feitos alguns relatos de dificuldade em utilizar as TIC nas aulas, como o depoimento de P3: “[...] por se tratar de uma área do conhecimento que lida com simbologia e representação abstrata, nossos alunos sentem dificuldade em associar conceitos ao uso com novas tecnologias”.

O colaborador P4 ressaltou que a dificuldade só é sentida nas turmas compostas com mais de 40 alunos. O P2 relatou ter dificuldade por não ter participado de curso de formação continuada para o uso das TIC.

A principal dificuldade de se incorporar as TIC no processo de ensino é o fato de o professor ser ainda apontado como o principal condutor de todo o conhecimento, esquecendo-se de que os alunos também fazem parte do processo de aprendizagem.

Nessa perspectiva, Borba (2014, p. 65, grifo do autor) afirma:

[...] ao refletir sobre as dificuldades e obstáculos que encontra, ele [o professor] pode vir a perceber que a escola, sobretudo a sala de aula, não é a fonte exclusiva de informações para os alunos. Atualmente, as informações podem ser obtidas nos mais variados lugares. Porém, sabemos que informação não é tudo, é preciso um espaço no qual ela seja organizada e discutida. A escola pode ser esse espaço. Um espaço pensado como se fosse uma “mesa” onde alunos e professores se sentam por compartilhar as diferentes informações e experiências vividas, gerar e disseminar novos conhecimentos. O professor pode vir a perceber que cabe a ele compartilhar com seus alunos a responsabilidade pela organização dessa mesa de modo a constituir-la num ambiente de aprendizagem e geração de novos conhecimentos.

Ultimamente, diante das tecnologias apresentadas aos alunos, o professor tem o papel de interventor no ensino, dando o suporte necessário ao uso adequado e responsável dos recursos tecnológicos. Para que isso aconteça, o professor deve buscar, ainda em sua formação, atualizar-se não só dentro de sua especialidade, mas também sobre os recursos didático-tecnológicos que possam auxiliá-lo em suas práticas pedagógicas.

Muitos veem nas TIC a perspectiva transformadora e determinante para melhorar a educação, mas deve-se considerar que há muitos problemas ainda associados à incorporação de tecnologias nas escolas. Dois colaboradores, quando questionados sobre como incorporavam as TIC em suas aulas, afirmaram que não as incorporavam. O colaborador P3 relatou que incorpora de forma moderada, basicamente para uso restrito de pesquisas e jogos didáticos. Já o P4 disse incorporar de acordo com os conteúdos, adequando-os à realidade de cada turma.

Diante do exposto, percebe-se que ainda é um desafio para os professores mudar sua forma de conceber e pôr em prática o ensino, através de novos recursos. Imbernón (2010, p. 36) diz que, para que o uso das TIC signifique uma transformação educativa que se transforme em melhora, muitas coisas terão que mudar. Muitas estão nas mãos dos próprios professores, que terão que redesenhar seu papel e sua responsabilidade na escola atual.

Entretanto, sabemos que partes dessas nuances escapam ao seu controle e se inscrevem na esfera da direção da escola, da administração e da própria sociedade. As TIC, quando são utilizadas, tendem a melhorar o processo de ensino, pois criam ambientes de aprendizagem, colaborando com o aluno na assimilação dos conteúdos. O computador e a Internet atraem a atenção dos alunos, desenvolvendo neles habilidades para captar a informação. Essa informação manifesta-se de forma cada vez mais interativa e rápida, de tal forma que os envolvidos no processo de ensino, muitas vezes, não conseguem assimilar.

A escola *locus* da pesquisa possui Laboratório de Tecnologia Educacional (LTE), o que facilita a utilização do computador e da internet na prática pedagógica dos professores. Entretanto, quando questionados sobre a utilização do LTE com seus alunos, P2 e P4 afirmaram usá-lo mensalmente; P1 e P5 disseram que não levam suas turmas ao LTE, e P3 pontuou que “ainda não o utilizei durante esse ano. Motivo: Quantidade dos alunos.”

Os professores devem fazer uso das TIC como novos meios de aprendizagem em todos os aspectos do currículo. Hoje as TIC são utilizadas em trabalhos extracurriculares ou como complementos didáticos. O computador ainda não é considerado um recurso do cotidiano para os docentes.

Precisamos, então, começar a pensar no que realmente pode ser feito a partir da utilização dessas novas tecnologias, particularmente da internet, no processo educativo, tendo em vista que, na atualidade, de certa forma, elas estão em todos os ambientes e disponíveis a quase todas as pessoas. Para isso, é necessário compreender quais suas especificidades técnicas e seu potencial pedagógico.

No tocante aos conteúdos que possibilitam o uso das TIC no ensino de matemática, apenas o P5 não respondeu ao quesito. Foram elencados: “Vários conteúdos. Prefiro indicar alguns *sites* de pesquisas para os meus alunos” (P1); “Jogos matemáticos: adição, subtração,

multiplicação e divisão” (P2); “Conteúdos numéricos e algébricos, geometria plana e espacial, e tratamento de informações” (P3); “Conjuntos naturais, racionais e inteiros” (P4).

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

A presença da tecnologia revela-se fundamental para o sucesso da atividade investigativa proposta. Assim é que as TIC podem integrar o processo de ensino e de aprendizagem, oferecendo novas possibilidades de abordagens dos conteúdos.

Como elemento de mudança, o uso das tecnologias pode promover que os estudantes levantem hipóteses, formulem ideias, encontrem soluções e cheguem às suas próprias conclusões.

Os professores podem propor situações desafiantes para a investigação, de modo a auxiliar o aluno na construção de conceitos matemáticos, deixando sempre clara a continuidade da atividade no eixo exploratório-investigativo de modo que os alunos percebam o que eles próprios fizeram. O uso da investigação matemática na sala de aula com a utilização das TIC pode ser uma maneira de possibilitar aos alunos a proposição de problemas, partindo-se de uma situação ou questão aberta.

O professor precisa estar aberto para o imprevisto. Precisa também estar em constante formação para caminhar pela zona de risco, pois as TIC e as tarefas exploratório-investigativas podem promover novas formas de abordar os conteúdos e fazem com que a imprevisibilidade, a insegurança e as dúvidas apareçam com maior frequência.

Por isso, o docente precisa ver seus alunos como parceiros no processo de ensino e de aprendizagem e, portanto, estar sempre aprendendo. Dessa forma, segundo Ponte (2000), o professor deixa de ser a autoridade incontestada do saber para ser, muitas vezes, aquele que menos sabe, aproximando-se dos seus alunos. Nessa perspectiva, professor e aluno passam a ser atores cooperativos no processo de ensino e de aprendizagem da Matemática, desenvolvendo-se e construindo novos conhecimentos.

Vimos que o impacto da sociedade da informação, do desenvolvimento científico e tecnológico e a internacionalização da economia estão influenciando, de forma decisiva, a questão da formação dos cidadãos, levando-os à construção de novos conhecimentos. Percebe-se que esse contexto está exigindo alterações das práticas pedagógicas e, conseqüentemente, nas funções e atribuições dos professores, que terão que assimilar as profundas transformações produzidas no ensino, na sala de aula e no contexto social que os rodeia.

A prática pedagógica envolve inúmeras variáveis que determinam as atitudes dos professores que são os dirigentes dessa prática. Caldeira e Zaidan (2010, p. 21) quando falam das particularidades referentes ao professor no contexto geral da prática pedagógica, enfatizam

os seguintes aspectos: “sua experiência, sua corporeidade, sua formação, condições de trabalho e escolhas profissionais.” Esses aspectos são apenas alguns exemplos de elementos que influenciam as ações docentes nas salas de aula e as relações que estabelecem com os demais atores do sistema escolar.

Com este entendimento, os colaboradores da pesquisa foram questionados se as TIC contribuíam para sua prática pedagógica e de qual maneira. P1 disse: “Não muito”. Já P2 afirmou: “Sim, na aprendizagem”. P3 e P4 detalharam as suas respostas: “Sim, no sentido que essas ferramentas corroboram para abrangência e aprofundamento dos diferentes conteúdos em estudo” (P3). “Sim. Facilitando a aprendizagem dos conteúdos que são dados conforme a realidade dos alunos” (P4).

Percebe-se que as TIC proporcionam que os professores construam seus saberes a partir da comunicabilidade e interações com um mundo de pluralidades, no qual não há limitações geográficas e culturais, e onde a troca de conhecimentos e experiências é constante.

Dessa maneira, as TIC operam como molas propulsoras e recursos dinâmicos de educação, à proporção que, quando bem utilizadas pelos educadores e educandos, proporcionam a intensificação e a melhoria das práticas pedagógicas desenvolvidas em sala de aula e fora dela.

Quando questionamos aos nossos colaboradores se o fato de terem participado de formação continuada para o uso das TIC foi suficiente para sua incorporação na prática pedagógica, P2 disse não ter participado. Já P1 achava que sim. P3 e P4 disseram que sim e pontuaram: “[...] porém, com a disponibilidade dos laboratórios de informática reduzida nossa atuação nesse contexto ficou limitada” (P3). “Após o curso, comecei a praticar o que foi passado, como usar a tecnologia, jogos, brincadeiras” (P4).

Visto que os participantes da pesquisa explicitaram ter participado de cursos de formação das TIC, optamos por fazer uso da técnica de observação para verificarmos se as mesmas foram incorporadas às suas práticas pedagógicas. O dia de observação, a turma e o turno foram previamente agendados com a coordenação pedagógica da escola, a fim de organizar e manter a rotina.

Conforme apontam Bogdan e Biklen (1994), a observação é uma forma de entrarmos no mundo do sujeito e de aprendermos a pensar como ele pensa, embora estejamos do lado de fora e não sejamos como ele. Dessa forma, a observação é um elemento importante para identificar os indícios de contribuições de cursos de formação continuada para o uso das TIC.

Dos quatro colaboradores observados, P2 e P4 utilizaram vídeos para contextualizar os conteúdos que estavam sendo trabalhados, fazendo usos das TIC em suas práticas pedagógicas, fato que proporciona aos seus alunos a opção de retomar o conteúdo em outros locais, acessando novamente os vídeos.

Desse modo, o acesso dos alunos às tecnologias que fazem parte do cotidiano das pessoas é de suma importância no contexto escolar. A utilização da tecnologia nas salas de aula é imprescindível. O cotidiano dos estudantes está intimamente ligado à tecnologia, ao MP3, à fotografia digital, ao celular, ao computador, inclusive, dentro do ambiente escolar.

A cada dia, percebemos que tal conhecimento (o uso das TIC) se torna mais e mais necessário. Sem dúvida, o domínio e a familiaridade com as diversas tecnologias são necessários para que nossos alunos exerçam a cidadania.

Assim, as TIC devem perpassar pelas aulas de Matemática auxiliando na formação do cidadão, por exemplo, no sentido de construir um gráfico para interpretação do contexto que o gerou, simular uma situação que pode levar o estudante a refletir sobre aspectos sociais, entre outros.

Para Borba e Penteadó (2003), alguns professores são resistentes ao uso das TIC, mesmo tendo participado de cursos de formação continuada para utilizá-las, a exemplo de P1 e P3 – ao observá-los, pudemos notar neles o medo de sair da zona de conforto onde tudo é previsível, familiar e controlável. Mesmo que esses professores estejam insatisfeitos com os resultados que observam em suas práticas pedagógicas, uma grande parte não se desloca em um caminho desconhecido, pois tem medo de perder o controle da situação.

Verificamos também o auxílio das TIC para o ensino de geometria no que concerne à visualização de figuras planas e simetria, pois muitas vezes, são difíceis de serem desenhadas no quadro branco podendo, ao serem desenhadas, não reproduzir nitidamente o que se quer exemplificar.

Apesar de os colaboradores não trazerem exemplos de novas maneiras de ensinar e aprender, e não apresentarem toda potencialidade das TIC, apontam para o aspecto da visualização que também é importante para a compreensão conceitual. Está implícita nas observações do colaboradores P2, P3 e P4.

A utilização das TIC para motivar e tornar as aulas mais interessantes pode ter também o efeito discutido por Borba e Penteadó (2003): fazer com que essas aulas se tornem tão monótonas quanto as com quadro branco e pincel.

Buscando não cair nessa falácia, Ponte, Oliveira e Varandas (2003) indicam que o professor, em vez de agir como simples transmissor de conteúdos e de informações, com controle quase total sobre as situações em que os alunos são receptores passivos, precisa criar situações desafiantes, apoiar, motivar, propor explorações, de modo que seus estudantes levantem conjecturas, testem hipóteses e eles próprios cheguem às suas conclusões. O colaborador P2 propôs uma situação seguindo as possibilidades aqui descritas, quando realizou seminário em sua aula.

É preciso que os professores tenham incentivos por parte das outras pessoas que trabalham na área educacional para que possam sempre buscar atualização, de modo a

continuarem seus trabalhos com o uso das TIC. Desse modo, mudanças no processo educativo podem se transformar em realidade.

Segundo Andrade (2003) a mudança pedagógica ocorre quando os professores mudam de mentalidade e modificam o modo de trabalhar nas aulas. Para os professores passarem a proceder dessa forma, certas condições precisam ser satisfeitas, a fim de ter um resultado favorável: as compensações, as aberturas e a colaboração deles, não se concentrando somente neles.

Dessa forma, a motivação usada como catalisador inicial para o estudo dos conteúdos matemáticos pode levar ao gosto, ao interesse e ao prazer pela Matemática. Explorando os conceitos e dados fornecidos a partir das TIC, os alunos conseguirão apropriar-se de conteúdos que ajudarão na execução das tarefas e alcançar uma aprendizagem esperada.

Considerações finais

Quando iniciamos este estudo, buscamos realizar uma investigação que analisasse como a formação continuada para o uso das TIC poderia contribuir para a prática pedagógica de professores de Matemática, visto que as TIC têm uma abordagem instrumental típica da tecnologia educacional, em diversas disciplinas, possibilitando seu uso como instrumento auxiliar no processo de ensino e aprendizagem, inclusive na Matemática.

A partir das diversas leituras empreendidas de autores que abordam as TIC, ensino da Matemática, formação continuada e prática pedagógica, foi possível sustentar cientificamente as questões teóricas deste trabalho, fazendo a intersecção com os dados empíricos.

Desse modo, percebemos que, frente as demandas educacionais da contemporaneidade, surge a necessidade de inovar as práticas pedagógicas nas aulas de Matemática, algo que tem sido motivo para várias discussões e preocupações.

Também analisamos sobre a inserção das TIC nas aulas de Matemática por professores que participaram de cursos de formação continuada e seus resultados no processo de ensino-aprendizagem. Nesse sentido, o resultado vem afirmar que os cursos de formação continuada, cuja propositura é asseverar os professores para que possam adotar as TIC como instrumento pedagógico na organização de suas aulas, não têm conseguido alcançar seus objetivos. A prática pedagógica não apresenta as alterações qualitativas esperadas, porque as TIC praticamente não têm sido utilizadas pelos professores de Matemática efetivamente no ambiente escolar e sim como meros suportes de pesquisa extracurricular.

Assim, é necessário aliar as TIC às novas metodologias, tornando esse processo de ensino eficaz, fazendo com que as bagagens de informações que os alunos já trazem para a escola sejam transformadas em conhecimento. É nesse momento que o professor deixa de lado seu antigo papel de detentor do conhecimento e passa a ser o mediador, facilitador, de modo

que os alunos, que são atualmente os sujeitos ativos do processo de ensino e aprendizagem, explorem as informações, socializem o saber e reconstruam seus conhecimentos.

Ressalte-se que durante anos a Matemática foi vista como uma disciplina de difícil entendimento, dificultando, assim, a aprendizagem do aluno e alimentando cada vez mais o alto índice de repetência, reflexo visualizado nos dados sobre a baixa avaliação comprovada nos últimos anos pelo Ideb.

Em relação à prática pedagógica do professor de Matemática, a partir da sua caminhada ao construir de acordo as demandas existentes no cotidiano em sala de aula, compreende-se que a construção do conhecimento se deu de forma reflexiva sobre o ato de ensinar a partir da ação-reflexão, ponto este observado e analisado durante o decorrer do processo junto aos colaboradores da pesquisa.

Além dos conhecimentos práticos adquiridos pelos professores por meio de suas experiências, formações continuadas, contatos com colegas de profissão e processos reflexivos, é importante lembrar que todas as práticas profissionais são resultado de um quadro interpretativo pessoal, construído através de múltiplos fatores, que têm a ver com a globalidade da história de vida e constituem um modo próprio de ver, sentir, pensar e agir.

É certo que o professor de Matemática deve ver as TIC como aliadas, como um recurso que surgiu em contribuição à disseminação do conhecimento. Tomando como base as respostas dos questionários, é perceptível certa mudança na forma de pensar dos professores, entretanto ainda encontramos aqueles que são resistentes, inseguros e que não acreditam nos benefícios que as TIC proporcionam.

Os depoimentos de nossos colaboradores nos permitem compreender que, embora haja por parte deles um conhecimento sobre as TIC e suas potencialidades para aprender Matemática, há inúmeros fatores que os impedem de utilizá-las com frequência em suas aulas.

Por outro lado, os relatos demonstram que haveria interesse por parte dos nossos colaboradores no uso das TIC nas práticas pedagógicas, caso houvesse na escola uma melhor infraestrutura que lhes desse condições de desenvolver um trabalho mais eficaz.

De qualquer forma, torna-se fundamental que o professor faça uma reflexão acerca da sua prática pedagógica, a fim de ampliar e melhorar sua desenvoltura de acordo com a didática de ensino postulada. Contudo, a partir desse olhar, o professor vai compreender o significado de inserir novos instrumentos como meios de propiciar uma didática inovadora, visando um ensino de qualidade.

Ainda assim o professor precisa observar, refletir e criticar a sua própria atuação, através da vivência e interação com a prática, com os alunos e com os colegas professores. Ao dispor-se a investigar reflexivamente a prática, o professor assume-se enquanto sujeito atuante de uma prática com a qual convive e através da qual interage.

Com essa compreensão, a formação de professores se impõe ao desafio de uma preparação específica, para que a pesquisa naturalmente seja assumida como componente constituidor da sua prática pedagógica e deixe de ser uma discussão meramente acadêmica.

Enfim, são muitas as dificuldades estruturais, pedagógicas e políticas que impossibilitam que o professor seja pesquisador de sua própria prática. A ausência de grupos de estudo no interior da escola, a recorrência de compromissos burocráticos que afetam a continuidade de uma investigação rigorosa e a falta de possibilidade de divulgação quando se consegue uma produção relevante de conhecimentos destacam-se em meio a uma infinidade de situações que fragilizam a concepção de professor-pesquisador.

O professor, ao assumir-se como pesquisador de sua prática, em interação constante com os seus pares e seus alunos, e sob a mediação da teoria, pode não só manter-se atualizado quanto às necessidades educacionais, mas, sobretudo, produzir conhecimento contextualizado e refletido. A sala de aula, nesse caso, representa para o professor um valioso objeto de pesquisa.

Desta feita, finalizamos este estudo apresentando que não será possível abordar as experiências vividas durante o período das observações e aplicação dos questionários, bem como as narrativas informais com os colaboradores da pesquisa que com muita simpatia se disponibilizaram a ajudar nessa construção teórica e prática, postulando o quanto este trabalho se faz pertinente para o universo educacional.

Por fim, a pesquisa visou abrir caminhos para que outros pesquisadores possam aprofundar os estudos desenvolvidos, mobilizando uma ação educativa que permita o acesso das TIC nas aulas de Matemática com vistas a enfatizar a sua relevância na prática pedagógica dos professores.

Referências

- ANDRADE, P. F. de. Aprender por projetos, formar educadores. *In*: VALENTE, J. A. (Org.). **Formação de Educadores para o Uso da informática na Escola**. Campinas: Unicamp/Nied, 2003.
- BELLONI, M. L. Tecnologia e Formação de Professores: Rumo a uma Pedagogia Pós Moderna. **Educação & Sociedade**, Campinas, n. 65, 1998.
- BOGDAN, R.; BIKLEN, S. Fundamentos da investigação qualitativa em Educação: uma introdução. *In*: BOGDAN, R.; BIKLEN, S. **Investigação qualitativa em Educação**: uma introdução à teoria e aos métodos. Portugal: Porto Editora, 1994. p. 19-51.
- BORBA, M. de C. **Fases das tecnologias digitais em educação matemática**: sala de aula e internet em movimento. Belo Horizonte: Autêntica, 2014.
- BORBA, M. de C.; PENTEADO, M. G. **Informática e educação matemática**. 3. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2003.

- BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais:** terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental: introdução aos Parâmetros Curriculares Nacionais. Brasília: MEC/SEF, 1998a.
- BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais:** Matemática. Brasília: MEC/SEF, 1998b.
- CALDEIRA, A. M. S.; ZAIDAN, S. Prática pedagógica. In: OLIVEIRA, Dalila A.; DUARTE, Adriana C.; VIEIRA Lívia Maria F. (Org.). **Dicionário:** trabalho, profissão e condição docente. Belo Horizonte: Gestrado/FaE/UFMG, 2010. v. 1.
- CASTELLS, M. **A sociedade em rede**. 9. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2006.
- IMBERNÓN, F. **Formação continuada de professores**. Porto Alegre: Artmed, 2010.
- KENSKI, V. M. **Educação e tecnologias:** o novo ritmo da informação. 8 ed. Campinas: Papirus, 2007.
- KENSKI, V. M. **Tecnologias e ensino presencial e a distância**. 3.ed. Campinas: Papirus, 2006.
- LAUDON, K. C.; LAUDON, J. P. **Sistemas de informação gerenciais**. São Paulo: Prentice Hall, 2004.
- LÉVY, P. **As tecnologias da inteligência:** o futuro do pensamento na era da informática. Tradução de Carlos Irineu da Costa. 2. ed. São Paulo: Ed. 34, 2010.
- LIBÂNEO, J. C. **Adeus professor, adeus professora?** Novas exigências educacionais e profissão docente. 10. ed. São Paulo: Cortez, 2007.
- MINAYO, M. C. de S. **Pesquisa social:** teoria, método e criatividade. 21. ed. Petrópolis: Vozes, 2002.
- MISKULIN, R.G.S. *et al.* Identificação e Análise das Dimensões que Permeiam a Utilização das Tecnologias de Informação e Comunicação nas Aulas de Matemática no Contexto da Formação dos Professores. **Bolema**, Rio Claro, v. 19, n. 26, p. 103-123, 2006.
- MORAN, J. M.; MASSETTO, M. T., BEHRENS M. A. **Novas tecnologias e mediações pedagógicas**. Campinas: Papirus, 2012.
- MOURA, M. Z. da S. No discurso de professores, a formação para o trabalho com computadores no contexto escolar. REUNIÃO ANUAL DA ANPED, 32., Caxambu, 2009. **Anais...** Caxambu, 2009.
- PEREZ, C. Technological revolutions and techno-economic paradigms. **TOC/TUT Working Paper**, Tallinn, n. 20, p. 1-15, 2009.
- PONTE, J. P. Tecnologias de informação e comunicação na formação de professores: que desafios? **Revista Ibero-americana de Educação**, n. 24, p.63-90, 2000.
- 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, Dario. **Formação de professores de matemática**: explorando novos caminhos com outros olhares. Campinas: Mercado de Letras, 2003. p. 159-192.
- RAMOS, D. K. Aspectos pedagógicos e tecnológicos na concepção e desenvolvimento de propostas de E-learning. **Revista Colabora**, v. 3, n. 9, p. 1-13. 2005.
- RIOS, T. A dimensão ética da aula ou o que nós fazemos com eles. *In*: VEIGA, Ilma Passos Alencastro (Org.). **Aula**: gênese, dimensões, princípios e práticas. Campinas: Papirus, 2008. p. 73-93
- SABBAG, P. Y. **Espiraís do conhecimento**: ativando indivíduos, grupos e organizações. São Paulo: Saraiva, 2007.
- SACRISTÁN, J. G.; PÉREZ GÓMEZ, A. I. **Compreender e transformar o ensino**. Trad. Ernani F. da Fonseca Rosa. 4. ed. Porto Alegre: Artmed, 1998.
- SILVA, S. C. de; CAMPOS, M. de F. H. A melhoria da qualidade da Educação na Escola Pública: Desafios ao uso das TIC. **Estudos IAT**, Salvador, v. 1, n. 3, p. 138-154, d e z . 2010.
- VALENTE, J. A. Formação de profissionais na Área de Informática em Educação. *In*: VALENTE, J. A. (Org.). **Computadores e conhecimento**: repensando a Educação. Campinas: Unicamp/Nied, 1998.
- VIEIRA, R. S. **O papel das tecnologias da informação e comunicação na educação**: um estudo sobre a percepção do professor/tutor. **Revista Brasileira de Aprendizagem a Distância**, Formoso (BA), v. 10, p. 66-72, 2011.

Biografia Resumida

Carlos Alberto Vasconcelos: Professor na Universidade Federal de Sergipe, com graduação em licenciatura Geografia, Pedagogia, Letras vernáculas e Letras Espanhol. Especialização em Geografia do Brasil (FUNESO), Atualização Pedagógica para Professores e Instrutores de Treinamento (UFRPE), Educação Ambiental (UFPE) e Desenvolvimento Sustentável para o Semiárido Nordestino (UFCG); Mestrado (2000) e Doutorado (2009) em Geografia pela Universidade Federal de Sergipe e Estágio Pós Doutoral em Educação Contemporânea (2015-UFPE), é Líder do Grupo de Estudos e Pesquisa em Formação de Professores e Tecnologias da Informação e Comunicação - FOPTIC/CNPq/UFS.

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/3035538916868812>

e-mail: geopedagogia@yahoo.com.br

Josiane Cordeiro de Sousa Santos: Mestra em Ensino de Ciências e Matemática (PPgecima) da Universidade Federal de Sergipe

(UFS), Secretaria Municipal de Educação de Estância (SE),
Membro do grupo de pesquisa Educação e Contemporaneidade
(Educon) UFS.

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/7223440342238385>

e-mail: josicordeiros@hotmail.com