

EDUCAÇÃO DIGITAL DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA

Prof.º Ms. Carlos Alessandro Nunes¹
Prof.º Dr. Arlindo José de Souza Júnior²

RESUMO

Atualmente presenciamos uma discussão sobre as contribuições que a utilização das Tecnologias de Informação e Comunicação pode trazer ao desenvolvimento do processo educativo. Entendemos que como pesquisadores devemos possuir um olhar crítico sobre a entrada do “mundo digital” no interior das nossas escolas, uma vez que em muitas instituições escolares encontramos diferentes práticas pedagógicas desenvolvidas nos laboratórios de informática. Nesse sentido, o presente trabalho tem como objetivo principal discutir a Educação Digital do Professor de Matemática. A investigação, da qual deriva este artigo, teve origem a partir da organização coletiva de um projeto de extensão com interface com a pesquisa científica e desenvolvimento tecnológico realizada durante o biênio 2008/2009, vinculada ao PPGED/UFU – Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal de Uberlândia- MG. Tem por objetivo principal realizar uma análise e, por extensão desta, uma discussão acerca da educação digital do professor de Matemática, numa perspectiva da constituição dos saberes docentes, buscando, na literatura, subsídios teóricos que elucidem e promovam reflexões acerca da utilização das tecnologias de informação e comunicação no processo ensino-aprendizagem nas aulas de Matemática. Portanto, nossa pesquisa foi fundamental no sentido de perceber a utilização consciente por parte dos educadores, em relação às tecnologias de informação e comunicação, de forma a contribuir com um processo ensino-aprendizagem contextualizado e significativo em se tratando de Educação Matemática.

Palavras Chave: ensino-aprendizagem, formação profissional, educação matemática, educação digital.

ABSTRACT

Nowadays, we witness a discussion about the contributions that the use of Information and Communication can bring to the development of the educational process. We

¹Universidade Federal de Uberlândia - PPGED/FACED/UFU

²Universidade Federal de Uberlândia - FACED/UFU

believe that as researchers we have a critical look at the entrance of the "digital world" within our schools, since in many schools we find different teaching practices developed in the computer labs. In that sense, this work aims mainly to discuss the Mathematics teacher's Digital Education. The research, from which this article is derived, has its origin in the collective organization of an extension project with interface with scientific research and technological development achieved during the 2008/2009 biennium, linked to PPGED / UFU – Post Graduation Program in Education, Federal University of Uberlândia-MG. It aims at providing an analysis and, by extension of this, a discussion of digital education of Math teachers, in view of the formation of teaching knowledge, searching, in the literature, theoretical support which elucidate and promote reflections about the use of information and communication technologies in the teaching-learning process in mathematics classes. Therefore, research was essential in order to understand the conscious use by educators in relation to information and communication technologies in order to contribute a teaching-learning process contextualized and meaningful when it comes to mathematics education.

KEYWORDS: teaching-learning; professional training; mathematics education; digital education.

INTRODUÇÃO

Uma coisa é certa: vivemos hoje em uma destas épocas limítrofes na qual toda a antiga ordem das representações e dos saberes oscila para dar lugar a imaginários, modos de conhecimento e estilos da regulação sociais ainda pouco estabilizados (...) um novo estilo de humanidade é inventado.

(LÉVY, 1993, p. 17)

Como pesquisadores, compreendemos a necessidade de desenvolvermos um olhar crítico acerca da entrada do “mundo digital” no interior das nossas escolas. Isso é importante, uma vez que, muitas instituições educacionais oferecem diferentes práticas pedagógicas.

Face ao exposto, o presente artigo apresenta algumas considerações sobre o uso das tecnologias de informação e comunicação/TIC³ pela escola, nas aulas de Matemática. Temática esta por natureza complexa e de difícil abordagem, pois é marcada por contradições entre os educadores (dependendo de nossa opção, encontraremos defensores e opositores à sua forma de apropriação/utilização) tendo em

3 Para Belloni (2005, p. 21) as “TIC são o resultado da fusão de três grandes vertentes técnicas: a informática, as telecomunicações e as mídias eletrônicas”.

vista o objetivo maior do nosso tema “Compreender o processo de Educação Digital do Professor de Matemática do Ensino Fundamental, numa perspectiva da constituição dos saberes docentes” e propõe uma discussão sobre a formação permanente⁴ do professor, bem como a inserção das Tecnologias de Informação e Comunicação/TIC no processo ensino-aprendizagem da Matemática como uma tendência de pesquisa e prática em Educação Matemática.

As Tecnologias de Informação e Comunicação nos Sistemas Educacionais

Grandes transformações estão ocorrendo na sociedade atual fazendo emergir uma nova cultura, um novo modo de ver, de ler, de comunicar, de aprender e de conhecer - a cibercultura⁵ - fruto de uma tensão existente entre as forças de tradição e de mudanças, que interferem direta e indiretamente nos múltiplos processos educacionais, escolar/formal ou não-escolar/não-formal. A disseminação das tecnologias de informação e comunicação na vida cotidiana atual constitui um fato importante que chega até nossas escolas.

Na sociedade contemporânea, é cada vez mais intenso o uso das tecnologias de informação e comunicação, uma vez que a tecnologia não cessa de inovar-se frenética e comercialmente. Os jovens, no seu dia a dia, estão cercados de várias tecnologias: jogos eletrônicos, celulares, computadores, entre outras. Nesse sentido, significativa parte dos estudantes já está acostumada a exercer seu processo de autoria em ambiente digital, tanto individual (*blogs*; fóruns) quanto coletivo (*wikis*; *websites* em equipe), e percebe o conhecimento como algo mais fluido e em constante atualização, acessível através de mecanismos de buscas hipertextuais. Tendo dessa forma, hoje, outras necessidades e outros interesses frente à escola e a sociedade contemporânea. Conforme D’Ambrosio (1998):

⁴ A formação permanente do professor, segundo (DEMO, 2006) começa nas escolas de formação inicial e continua nos primeiros anos de exercício, e estende-se ao longo de toda a vida profissional, através de práticas de formação.

⁵ Lévy (1999, p. 17) define o termo cibercultura como “o conjunto de técnicas (materiais e intelectuais), de práticas, de atitudes, de modos de pensamento e de valores que se desenvolvem juntamente com o crescimento do ciberespaço”.

O jovem inserido em um ambiente, cada vez mais permeado com as novas tecnologias, encontra pela frente, nos diversos setores da sociedade, desafios e situações que exigem pensamento divergente e criativo. O jovem sabe que aprende muito mais fora da escola. Sabe que há uma nova prática para a aquisição do conhecimento. A escola está descompassada (D'AMBROSIO, 1998, p.89).

Como apontado por D'Ambrosio (1998), nos sistemas educacionais a realidade não é bem essa. Há um descompasso, um distanciamento crescente. Assim como Kenski (2008, p. 663), acreditamos que “as escolas e todos os espaços formais de educação são muito lentos na incorporação crítica de práticas que já fazem parte da cultura extra-escolar de usos dos meios para a comunicação, a interação e o trabalho em redes”.

Escolas e universidades públicas e privadas - representados por professores, diretores e suas diversas instâncias organizacionais -, em pleno século XXI, ainda percebem os educandos como “depósitos de saberes” (FREIRE, 1987). Demo (2008a) considera que:

A escola continua instrucionista (Demo, 2004), disciplinar, tradicional, voltada para o século passado. Em nosso meio, o aproveitamento escolar é mínimo e está em queda constante (desde pelo menos 1995), indicando que a proposta pedagógica atual é inócua. Até mesmo por conta de tamanho fracasso, visualiza-se nas TICs alguma esperança, alguma alternativa, ainda que confusamente ou como consolo (não paginado).

Baseando-se nesse contexto educacional em que a escola necessita adaptar-se para a sociedade tecnológica, informacional e do conhecimento, exige-se dessa instituição, o cumprimento de sua função social. A escola não deve ficar a reboque destes avanços, buscando se posicionar no sentido de adequar essas potencialidades ao objetivo maior da escola que é ensinar para aprender.

Sendo assim, pensar o binômio Educação/Tecnologias de Informação e Comunicação nos dias atuais na sociedade contemporânea implica perceber os impactos e as transformações que essas tecnologias causam à educação. A instituição escola é afetada de uma forma muito direta criando-se novas formas de comunicação, novos estilos de trabalho, novas maneiras de se ter acesso e de produzir o conhecimento. A era tecnológica aumentou a demanda por mais escolarização, pela universalização da educação básica e por níveis mais elevados de educação. Diante desta realidade, “a atual sala de aula parece ter seus dias contados, bem como a atual grade curricular” (DEMO, 2006, p. 27).

Das salas de aula de escolas públicas às salas de aula de escolas particulares, os aparatos tecnológicos apresentam uma escola dos sonhos, cheia de inovações, mudanças e estão a estabelecer uma nova relação com os sujeitos dos sistemas de ensino e com o processo ensino-aprendizagem, em todas as suas dimensões. Para Carbonell (2002), as tecnologias de informação e comunicação apresentam-se ao contexto educacional:

Como panacéia para a resolução de qualquer problema; e não lhe faltam meios para tentar todo tipo de estratégias de marketing para conseguir isso, algumas beirando a ilegalidade ou a ética do permissível. Mas sua contribuição é mais quantitativa que qualitativa, mais centrada no como do que no porquê, na embalagem mais que no conceito. Além disso, tem um enganoso valor agregado: imaginar que é culturalmente suficiente estar atualizado mediante o domínio de algumas habilidades instrumentais e o acesso ao crescente arsenal informativo, quando o que deveria ser prioritário não é o domínio de uma estratégia para navegar, mas sim para discriminar a informação relevante, analisá-la e interpretá-la; ou seja, para pensar criticamente o conhecimento socialmente construído (CARBONELL, 2002, p. 20).

Porém essas tecnologias não foram criadas na escola, pela escola ou para a escola atribuindo-se as mesmas o poder de transformação, do ambiente educacional assim como da formação de professores e por extensão do processo ensino-aprendizagem. Como ressalta Demo (2006, p. 22):

O lado talvez mais triste desta análise é que as mudanças estão sendo empurradas para dentro dos sistemas educacionais, não pelas demandas do bem comum, mas pelas demandas do mercado. Questiona-se o atual ensino, não tanto porque não corresponde ao desafio de uma democracia que sabe pensar, mas porque não satisfaz ao ímpeto inovador do mercado.

Com essa disseminação das tecnologias de informação e comunicação no ambiente educacional, percebe-se que os envolvidos nos sistemas educacionais e mais especificamente no processo ensino-aprendizagem não são considerados, respeitados e nem escutados. Os saberes e as práticas dos professores geralmente não são levados em consideração. O professor acaba sendo esquecido e contribui muito pouco para a transformação escolar. Dessa maneira, a mudança do espaço escolar é realizada pelos ditos “especialistas” da educação e não pelos sujeitos da escola.

Hoje, o grande desafio que se apresenta à educação, além de universalizar o acesso às tecnologias de informação e comunicação – condição necessária ainda que não suficiente-, é fazer uso dessas tecnologias de informação e comunicação, com fins educacionais. Na maioria das vezes, essas tecnologias ficam guardadas em salas

especiais: sala multimídia/laboratório de informática, na instituição (justificado por razões de segurança e financeiras) sob a responsabilidade de um funcionário/técnico em informática/coordenador. Cabe aos educadores apenas, sempre com o aval do responsável pelo espaço, utilizar os aparatos tecnológicos em sessões de laboratórios (aulas de 50 minutos). Como ressalta Carbonell (2002, p. 16): “[...] os artefatos tecnológicos cumprem função idêntica à dos livros de texto e limitam-se a ditar a mesma lição de sempre. Muda o formato e nada mais”.

Utilizadas dessa forma, única e exclusivamente como recurso didático, reduzidas apenas às suas funcionalidades, pouco ou nenhum aproveitamento, como elemento educativo, é feito dessas tecnologias no processo educacional.

Percebe-se que o uso – (sub) utilização - de aparatos tecnológicos sofisticados não tem assegurado transformações significativas nas práticas pedagógicas escolares e em consequência disso na aprendizagem dos educandos. De acordo com Demo (2006, p. 16), “Como sempre, podemos aí repetir os equívocos clássicos instrucionistas, à medida que embasamos tudo em aulas reprodutivas e esperamos que o aluno as reproduza, por sua vez. O uso das novas tecnologias, em especial da Internet, pode facilitar ainda mais o instrucionismo”.

Assim sendo, as tecnologias de informação e comunicação são relegadas a um plano secundário. Tais tecnologias não vêm apenas para modernizar o ensino, tampouco a instituição escola, que se encontra bastante obsoleta nos dias de hoje. Estas ideias nos remetem a Freire (1987), quando lembra que:

O progresso científico e tecnológico que não responde fundamentalmente aos interesses humanos, às necessidades de nossa existência, perdem, para mim, sua significação. A todo avanço tecnológico haveria de corresponder o empenho real de resposta imediata a qualquer desafio que pusesse em risco a alegria de viver de homens e das mulheres (FREIRE, 1987, p. 147).

Contudo, para que se efetive um uso racional e crítico das Tecnologias de Informação e Comunicação, em particular, por parte dos professores e também dos sistemas educativos deve-se antes de tudo ocorrer à superação do modelo de ensino de educação escolar, no qual o atual processo de ensino-aprendizagem utilizado não corresponde às necessidades exigidas pela sociedade da informação e do conhecimento

Essas tecnologias poderão ser um meio, caminho – no entanto, ainda não são, apesar de estarem presentes em muitas escolas - para ajudar a escola a se transformar, encontrar novos rumos que possam ir ao encontro aos anseios da contemporaneidade.

Sobre este aspecto, Freire (2001) sempre reconheceu e defendeu a importância dos saberes, técnico e científicos:

A educação não se reduz à técnica, mas não se faz educação sem ela. Utilizar computadores na educação, em lugar de reduzir, pode expandir a capacidade crítica e criativa de nossos meninos e meninas. Dependendo de quem o usa, a favor de que e de quem e para quê. O homem concreto deve se instrumentar com o recurso da ciência e da tecnologia para melhor lutar pela causa de sua humanização e de sua libertação (p.98).

Porém, a grande questão é como fazer essas mudanças, transformações ou inovações no ambiente educacional. É notório, por um lado, o aumento, diga-se de passagem, exponencialmente em debater, discutir o papel transformador/inovador das tecnologias de informação e comunicação por parte dos “especialistas” da educação/sistemas de ensino.

Muitos são os trabalhos desenvolvidos nos últimos anos sobre o uso das tecnologias de informação e comunicação no ambiente educacional. No entanto, alguns estudos/propostas (VALENTE & ALMEIDA, F., 1997; ALMEIDA, 2004; COSTA, 2004), mostraram que os recursos tecnológicos⁶ mais sofisticados – computador e internet – têm sido insuficientes para alterar a lógica da escola (Transmissão). A própria introdução das tecnologias de informação e comunicação na instituição escola não implica melhoria efetiva da formação docente e nem do processo ensino-aprendizagem. Como ressalta Carbonell (2002, p. 16), “as mudanças, em geral, foram mais epidérmicas que reais. E, em suma, detectaram-se sintomas de modernidade, mas não de mudança”. Para enfatizar, necessário se faz entender que:

A triste realidade de nossos sistemas de ensino revelam que, mesmo quando há políticas de formação de professores usando tecnologias e modalidades inovadoras como a educação a distância (EaD), as ações de formação não conseguem efetivamente chegar à maioria dos professores e sobretudo àqueles mais necessitados (BELLONI, 2003, p. 289).

Diante desta constatação, torna-se relevante para o presente texto, com o intuito de propor ações de formação docente que considerem os saberes, experiências, vivências e as necessidades profissionais dos agentes envolvidos no processo ensino-aprendizagem, uma reflexão acerca do processo de produção dos saberes docentes e sua

⁶ Para o presente artigo, utilizamos os termos: recursos tecnológicos, aparatos tecnológicos e artefatos tecnológicos como sinônimos e que significam, na perspectiva de Vygotsky, instrumentos mediadores da ação do sujeito e influenciam significativamente as estruturas cognitivas do mesmo.

relação com o conhecimento (disciplina, conteúdo e experiência), influenciados pelas tecnologias de informação e comunicação.

As Tecnologias de Informação e Comunicação e a Formação Docente - Complexidade do processo de produção dos Saberes Docentes

Como vimos anteriormente, não são as tecnologias que vão revolucionar o ensino e, por extensão, a educação como um todo, mas a maneira como esta tecnologia é utilizada para a mediação entre professores, alunos e o conhecimento. Importa mais o como que o se. Nesse sentido, Alonso (2008) menciona que “reconhecer a escola como território não tecnificado é reafirmar seu sentido formativo, situando o conhecimento como base para tanto. Ao professor caberia, pois, formar, em seu sentido pleno” (p. 764).

No contexto da Era Digital, o sentido formativo é viabilizado por oferecer ao Educador a facilidade da criação de espaços colaborativos de construção do conhecimento, que fomentam a constituição de ambientes de aprendizagens com as tecnologias de informação e comunicação, criando diferentes formas de abordar os conteúdos matemáticos com vista à renovação/recriação da prática pedagógica.

Desta forma, o surgimento de novos cenários educacionais se faz diante de um contexto de diversidade, imprevisibilidade, instabilidade social, cultural, educativa e tecnológica proveniente dos avanços científicos e tecnológicos, característicos da Era Digital. A partir desta realidade, torna-se essencial uma renovação do saber fazer educativo. As relações entre professores e alunos e os papéis que estes desempenham no processo ensino-aprendizagem muda radicalmente. Essas mudanças alteram as formas de ensinar, aprender e possibilitam que a interação entre alunos e professores ultrapasse os limites das salas de aula.

Diante destes novos cenários educacionais – fortemente marcados pela presença das mídias digitais -, percebemos o papel fundamental do sujeito no processo de interação e utilização, no cotidiano escolar. Sendo assim, frisamos que a tecnologia, como a internet, não pode substituir o sujeito, pois o professor e o aluno fazem a escolha das tecnologias a serem usadas tendo em vista o contexto sociocultural e suas necessidades e assim assumem uma função essencial para que o ensino e a aprendizagem de fato se concretizem. Professor e aluno devem ser co-autores no processo ensino-aprendizagem, é preciso um entrosamento entre eles. Dessa maneira, o professor deve se identificar com a cultura de aprendizagem do aluno, praticando uma

pedagogia centrada no aluno, desempenhando, desse modo, um papel decisivo na construção do cidadão crítico, ativo e reflexivo.

A forma de utilização do computador não depende exclusivamente dos recursos inerentes à própria tecnologia: o que o computador pode fazer no processo de ensino aprendizagem depende de como o professor pensa e do que ele pretende com o trabalho pedagógico (SOUZA JR, 2000, p. 39).

Em nossos dias, ao se fazer a análise do professor de hoje, acreditamos que, se exige uma contribuição a um redirecionamento da escola que inicialmente poderá ocorrer por intermédio da redefinição do papel do professor na prática educativa influenciada pelas implicações da presença das tecnologias de informação e comunicação na prática pedagógica e, por conseguinte, uma compreensão da necessidade de transformação da profissão docente. Além disso, de acordo com Belloni (2003, p. 83), “para fazer frente a esta nova situação, o professor terá necessidade muito acentuada de atualização constante, tanto em sua disciplina específica, quanto em relação às metodologias de ensino e novas tecnologias”. Por isso, é preciso pensar a formação do professor, tanto inicial quanto continuada, para que ele aprenda, de preferência na graduação, a lidar com as novas maneiras de ensinar e aprender nos processos educacionais presenciais ou à distância.

Por esse motivo, a transformação da profissão docente necessariamente está relacionada intrinsecamente aos saberes docentes. Desse modo, compreendemos os saberes dos professores baseados na concepção de Tardif (2002, p. 36) como sendo “um saber plural, formado pelo amálgama, mais ou menos coerente, de saberes oriundos da formação profissional e de saberes disciplinares, curriculares e experienciais”. Para o referido autor, há que “situar o saber do professor na interface entre o individual e o social, entre o ator e o sistema, a fim de captar a sua natureza social e individual como um todo (p. 16)”.

Neste caso, entendemos que não há como pensar a inserção das tecnologias de informação e comunicação na escola, se não houver um processo adequado de formação permanente de professores, no caso dessa pesquisa, de Matemática e também os das séries iniciais do ensino fundamental. Então, a formação inicial - vinculada às situações reais de ensino, em todas as suas dimensões - mostra-se como o meio mais propício/adequado para a busca da compreensão da utilização das tecnologias de

informação e comunicação (re) afirmando o papel da escola no processo ensino-aprendizagem. Importa saber que:

A qualidade da ação docente depende da capacidade do professor interagir com os colegas e outros profissionais. Gosto de pensar o professor como um nó de uma rede que conecta atores tais como: o projeto pedagógico da escola, o computador, outras mídias, os centros de pesquisas, os técnicos, os alunos, as famílias, as regras sociais, o professor, as imagens, os sons, etc., de forma que o movimento de cada um deles ative outras redes e coloque em jogo o contexto e o seu sentido. O trabalho docente pressupõe o estabelecimento de conexões entre esses autores (PENTEADO e BORBA, 2004, p. 286).

No que se refere ao processo de formação de professores, segundo esses autores, deve haver uma constância, ultrapassando assim uma simples atualização pedagógica, didática e científica (formação docente massificada e aligeirada), transformando-se em espaços de reflexão, discussão, análise e formação.

A presença das tecnologias de informação e comunicação nos domínios da atividade humana e, em particular, nas atividades escolares faz ressurgir uma nova forma de interação entre professores e alunos, fazendo-os viver as incertezas e certezas da necessidade de um trabalho qualitativo e coletivo no âmbito escolar. Segundo Ponte, Oliveira e Varandas (2003):

As TIC's não são apenas ferramentas auxiliares de trabalho. São um elemento tecnológico fundamental que dá forma ao ambiente social, incluindo o ensino da Matemática. Como tal, influenciam a evolução do conhecimento e da identidade profissional do professor de Matemática. Os futuros professores precisam desenvolver confiança no uso dessas tecnologias e uma atitude crítica em relação a elas. Precisam integrá-las nas finalidades e nos objetivos do ensino de Matemática. A tarefa dos programas de formação não é ajudar os futuros professores a aprender a usar essas tecnologias de um modo instrumental, mas considerar como é que elas se inserem no desenvolvimento de seu conhecimento e de sua identidade profissional (p. 190).

Sendo assim, diante do aluno da chamada sociedade da informação e do conhecimento, o professor passou, então, a ser continuamente desafiado, necessitando atualizar-se e também atuar socialmente/profissionalmente de uma maneira muito diferente daquela vivenciada em seu processo de formação profissional. De acordo com Penteado e Borba:

[...] À medida que a tecnologia informática se desenvolve, nos deparamos com a necessidade de atualização de nossos conhecimentos sobre o conteúdo ao qual ela está sendo integrada. Ao utilizar uma

calculadora ou um computador, um professor de Matemática pode se deparar com a necessidade de expandir muitas de suas idéias matemáticas e também buscar novas opções de trabalho com os alunos. Além disso, a inserção de TI no ambiente escolar tem sido vista como um potencializador das idéias de se quebrar a hegemonia das disciplinas e impulsionar a interdisciplinaridade (2003, p. 64-65).

Face ao exposto, podemos afirmar que as mudanças que estão ocorrendo na sociedade se refletem também na profissão do professor, promovendo assim a necessidade de uma (re) significação do trabalho docente, da profissão docente como também dos saberes docentes.

Com isso, pretende-se, com o presente artigo - oriundo de reflexões profissionais sobre a forma como os professores estão ou não fazendo uso das tecnologias de informação e comunicação em suas práticas pedagógicas - contribuir para a discussão de uma proposta educacional que promova uma compreensão racional, crítica e autônoma na forma de utilização, em suas potencialidades e limitações, das tecnologias de informação e comunicação na formação permanente de professores.

A revolução científica tecnológica - inserida no contexto da sociedade como um todo - promove mudanças, transformações e inovações em vários setores sociais, entre os quais estão a economia, a política, a cultura, as artes e a educação. Desse modo, as tecnologias de informação e comunicação adentraram o espaço escolar provocando alterações na lógica de atuação, posicionamento, valorização e importância da escola na sociedade contemporânea. Pesquisas, estudos, discussões e reflexões - sobre suas contribuições aos processos de ensinar e aprender - se avolumaram de tal forma que seu uso passou a ser feito das mais variadas formas e enfoques em se tratando de aspectos educacionais (maneiras de ensinar e aprender Matemática) constituídos de políticas públicas, formação de professores e dos processos de ensino e aprendizagem.

Avanços das pesquisas na área de Educação Matemática

As pesquisas na área de Educação Matemática, as que procuram descrever a trajetória dos projetos de introdução da informática na formação de professores, tanto particular quanto pública, que ensinam Matemática, indicam que os sistemas de ensino, em se tratando da apropriação pedagógica, não têm conseguido resultados muito significativos e que sua integração, quando é feita, acontece com base em duas vertentes denominadas: formação inicial e formação continuada de professores de Matemática.

Na perspectiva da formação de professores – inicial/continuada - de Matemática, os modos da integração das tecnologias de informação e comunicação aos processos pedagógicos ocorrem tanto no âmbito acadêmico (graduação/pós – graduação) quanto no âmbito escolar (ensino fundamental e Médio).

Para contextualizarmos nossa fala, neste trabalho, destacamos os estudos de: Silva (2005); Allevato (2005); Costa (2006); Lírio (2006); Rodrigues (2006); Santos (2006); Zulatto (2002/2007); Diniz (2007); Augusto (2008); Malheiros (2008); Fonseca (2009); Carvalho (2009); Marco (2009); Lima (2009); Kalinke (2009), que consideramos extremamente importantes para que possamos situar o nosso cenário educacional no que se refere à utilização das tecnologias de informação e comunicação nas aulas de Matemática no cotidiano da escola.

A leitura e a análise desses trabalhos nos mostra, a complexidade relacionada à questão da inserção e da utilização das tecnologias de informação e comunicação no ambiente escolar. Complexidade essa que, no nosso entender, suscita inúmeras abordagens, devido às múltiplas possibilidades de uso que se descortinam com a integração de tecnologias nos processos de ensinar e aprender Matemática. A trajetória das tecnologias de informação e comunicação na escola, segundo os trabalhos analisados, revelam uma necessidade de estudos, pelos educadores, no que diz respeito à inserção e apropriação destes recursos no interior das escolas, para evitar ou superar o uso ingênuo dessas tecnologias, como apoio ao ensino e à aprendizagem.

Além de analisar as especificidades dos estudos acima mencionados tais como: Dados Gerais da Pesquisa (título, autor e ano), Nível de Abrangência (escola/universidade), Envolvimento (individual/coletivo), Envolvimento dos sujeitos (prof. universitário, prof. ens. fund./ens. médio, licenciandos e alunos), Tecnologias de Informação e Comunicação (*softwares*, *webQuest*, blogs, objetos de aprendizagem) e Conteúdos Matemáticos abordados. Nota-se, nestes estudos, que um dos poucos consensos entre educadores das mais diversas correntes pedagógicas é o que atribui ao professor um papel fundamental para o processo ensino-aprendizagem da Matemática escolar.

Verificou-se também que os diferentes estudos analisados evidenciam um crescente processo de informatização escolar. Atualmente, um expressivo número de escolas passou a ter acesso às diversas mídias digitais. Outro aspecto importante, apontado pelos respectivos estudos, diz respeito à formação docente. Por mais sólida que tenha sido esta formação docente, em termos de conteúdos matemáticos e didático-

pedagógicos, a mesma, não tem sido suficiente para enfrentar os desafios e a realidade da educação atual, em que o espaço escolar está em constante mutação.

Em consonância com os estudos aqui relatados, diante do atual cenário educacional, propostas pedagógicas (construcionista⁷/instrucionista⁸) surgiram enfatizando novos modelos de educação (presencial, on-line/sistema híbrido, que combine a sala de aula convencional com sala de aula virtual e com as outras tecnologias). Tais propostas sugerem aos educadores novos métodos educacionais com a integração das várias tecnologias aos modos de ensinar e aprender, promovidos no cotidiano escolar. As releituras dessas pesquisas desencadeiam inúmeras reflexões. Nesse contexto, a partir da revisão da literatura, pudemos identificar trabalhos de focos diferenciados. Assim, há aqueles que priorizam o ensino presencial, outros o ensino a distância como também verificamos trabalhos que utilizam as tecnologias de informação e comunicação nos sistemas de ensino, abarcando as duas modalidades de ensino: presencial e semipresencial (nas quais professores e alunos podem estar separados espacial e temporalmente, mas interligados por meios de tecnologias, como, por exemplo, a Internet).

Portanto, a trajetória aqui relatada revela a necessidade de estudos específicos na área de formação de professores de Matemática, tendo em vista a utilização consciente por parte destes, em relação às tecnologias de informação e comunicação, de forma a contribuir com um processo ensino-aprendizagem contextualizado e significativo em se tratando de Educação Matemática.

⁷ Na abordagem construcionista, proposta por Seymour Papert (1994), “a ênfase está na aprendizagem ao invés de estar no ensino; na construção do conhecimento e não na instrução” (VALENTE, 1998, p. 30).

⁸ Segundo Valente (1993, p. 32), a abordagem instrucionista, está relacionada à “informatização dos métodos tradicionais de ensino”, e não atende as exigências educacionais da atualidade, reproduzindo um modelo pautado apenas na transmissão do conhecimento.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, M. E. B. **Inclusão digital do professor**. Formação e prática pedagógica. São Paulo: Editora Articulação. 2004.

ALONSO, K. M. Tecnologias da informação e comunicação e formação de professores: sobre rede e escolas. **Educação & Sociedade**, Campinas, v. 29, número especial, CEDES, 2008.

AUGUSTO, C. R. **Aprendizagem de Função Afim**: uma intervenção de ensino com auxílio do software Graphmatica. São Paulo, 2008. (127f). Dissertação (Mestrado em Ensino de Matemática) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, 2008.

ALLEVATO, N. S. G. **Associando o Computador à Resolução de Problemas Fechados**: análise de uma experiência. Rio Claro, 2005. (370f). Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática, Universidade Estadual Paulista, 2005.

BELLONI, M. L. **A televisão como ferramenta pedagógica na formação de professores**. Educ. Pesqui. [online]. 2003, n.2, pp. 287-301. ISSN

_____. **O que é Mídia-Educação.** Coleção Polêmicas do Nosso Tempo. Campinas: Autores Associados, 2005.

CARBONELL, J. **A aventura de inovar:** a mudança na escola. Porto Alegre: ARTMED, 2002.

CARVALHO, A. M. **A autonomia de professores.** Uberlândia, 2009. (f). Dissertação (Mestrado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação – PPGE, Universidade Federal de Uberlândia, 2009.

COSTA, C. H. J. **Uso de Novas Tecnologias na Educação Matemática:** o Professor e a Webquest. São Paulo, 2006. (131f). Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Cruzeiro do Sul, 2006.

COSTA, F. A. (2004). **O que Justifica o Fraco Uso dos Computadores na Escola?** Faculdade de Psicologia e Ciências da Educação da Universidade de Lisboa. Polifonia, Lisboa, Edições Colibri, n.º 7, pp. 19-32. Disponível em: <www.fl.ul.pt/unil/pol7/pol7_txt2.pdf>. Acesso em: 24 jul. 2009.

D'AMBROSIO, U. **Etnomatemática:** arte ou técnica de explicar ou conhecer. 4 ed. São Paulo: Ática, 1998.

DEMO, P. **Formação Permanente e Tecnologias Educacionais.** Petrópolis: Vozes, 2006.

_____. **TICs e Educação.** 2008a. (texto) Disponível em: <<http://pedrodemo.sites.uol.com.br/textos/tics.html>>. Acesso em: 20 Jun. 2009.

DINIZ, L. N. **O Papel das Tecnologias da Informação e Comunicação nos Projetos de Modelagem Matemática.** Rio Claro, 2007. (118f). Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática, Universidade Estadual Paulista, 2007.

FONSECA, D. S. **Ambiente de Aprendizagem na Escola Noturna:** ensinando e aprendendo Matemática com Tecnologias da Informação e Comunicação. Uberlândia, 2009. (123f). Dissertação (Mestrado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação - PPGE, Universidade Federal de Uberlândia, 2009.

FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido.** 27 ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

_____. **A Educação na Cidade.** 5. Ed. São Paulo: Cortez, 2001.

KALINKE, M. A. **A mudança da linguagem Matemática para a linguagem Web e as suas implicações na interpretação de problemas matemáticos.** São Paulo, 2009. (f). Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, 2009.

KENSKI, V. M. **Tecnologias e ensino presencial e a distância.** 2 ed. Campinas: Papirus, 2003.

_____. **Educação e comunicação: interconexões e convergências.** Educação & Sociedade, Campinas, vol. 29, número especial, CEDES, p. 647-665, 2008.

LÉVY, P. **As tecnologias da inteligência: o futuro do pensamento na era da informática.** Rio de Janeiro: Editora 34, 1993.

_____. **A inteligência coletiva: por uma antropologia do ciberespaço.** 2^a.ed. São Paulo: Edições Loyola, 1999.

LIMA, L. F. **Grupo de Estudos de Professores e a Produção de Atividades Matemática sobre Funções Utilizando Computadores.** Rio Claro, 2009. (174f). Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas – Universidade Estadual Paulista, 2009.

LÍRIO, S. B. **A Tecnologia Informática como auxílio no Ensino de Geometria para deficientes visuais.** Rio Claro, 2006. (115f). Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática, Universidade Estadual Paulista, 2006.

MALHEIROS, A. P. S. **Educação Matemática online: a elaboração de Projetos de Modelagem.** Rio Claro, 2008. (187f). Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática, Universidade Estadual Paulista, 2008.

MARCO, F. F. **Atividade Computacionais de Ensino na Formação Inicial do Professor de Matemática.** Campinas, 2009. (f). Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática, Universidade Estadual de Campinas, 2009.

PENTEADO, M. G. **Redes de trabalho**: expansão das possibilidades da informática na educação matemática da escola básica. In: BICUDO, M. A. V., BORBA, M. C. (org.) **Educação Matemática: pesquisa em movimento**. São Paulo: Cortez, 2004, p. 283–295.

PENTEADO, M. G.; BORBA, M. C. **Informática e Educação Matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2003.

PONTE, J. P.; OLIVEIRA, H.; VARANDAS, J. M. O Contributo das Tecnologias de Informação e Comunicação para o Desenvolvimento do Conhecimento e da Identidade Profissional. In: FIORENTINI, D. (Org.). **Formação de Professores de Matemática: Explorando Novos Caminhos com Outros Olhares**. Campinas: Mercado das Letras, p. 159-190, 2003.

RODRIGUES, A. **Produção Coletiva de Objeto de Aprendizagem**: o diálogo na Universidade e na Escola. Uberlândia, 2006. (120f). Dissertação (Mestrado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação – PPGE, Universidade Federal de Uberlândia, 2006.

SANTOS, S. C. **A Produção Matemática em um Ambiente Virtual de Aprendizagem**: o caso da Geometria Euclidiana Espacial. Rio Claro, 2006. (f). Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática, Universidade Estadual Paulista, 2006.

SILVA, J. C. **Prática Colaborativa na Formação de Professores**: a Informática nas aulas de Matemática no cotidiano da Escola. Uberlândia, 2005. (f). Dissertação (Mestrado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação – PPGE, Universidade Federal de Uberlândia, 2005.

SOUZA JR, A. J. **Trabalho Coletivo na Universidade**: Trajetória de um Grupo no Processo de Ensinar e Aprender Cálculo Diferencial e Integral. Tese (Conclusão de doutorado) – Universidade de Campinas, Campinas, 2000.

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

VALENTE, J.A; ALMEIDA, F. J. (1997). Visão Analítica da Informática no Brasil: a questão da formação do professor. In: **Revista Brasileira de Informática na Educação-SBIE**, nº 1.

VALENTE, J. A. **Computadores e conhecimento**: repensando a educação. 2ª edição. Campinas: Unicamp/NIED. 1998.

VALENTE, J. A. (1993). **Computadores e Conhecimento**: Repensando a Educação. Campinas: Gráfica Central da UNICAMP.

VYGOTSKY, L. S. **O desenvolvimento psicológico na infância**. São Paulo: Martins Fontes, 1998.

ZULATTO, R. B. A. **Professores de Matemática que utilizam softwares de Geometria Dinâmica**: suas características e perspectivas. Rio Claro, 2002. (f). Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática, Universidade Estadual Paulista, 2002.

_____. **A Natureza da Aprendizagem Matemática em um Ambiente online de Formação Continuada de Professores**. Rio Claro, 2007. (f). Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática, Universidade Estadual Paulista, 2007.