

O ENSINO DA MATEMÁTICA EM MEIO À TECNOLOGIA: DESAFIO AOS PROGRAMAS DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES

Marcelo Máximo Purificação *

Teresa Pessoa **

Resumo: É fato que a tecnologia se faz presente em todas as camadas da sociedade atual. A escola, como espaço social marcado pela diversidade, não mais consegue deter a tecnologia trazida pelos estudantes e a sua fácil acessibilidade. Daí a necessidade de se pensar o processo educacional de modo a integrar a educação matemática à tecnologia. O presente artigo faz uma análise de alguns aspectos importantes sobre o desafio dos programas de formação de professores de matemática frente às inovações tecnológicas. Metodologicamente foi realizada uma análise documental, através da qual se buscou conhecer esses desafios. Para isso, foi importante conhecer os componentes tecnológicos, educacionais e profissionais, mostrando as relações dialéticas estabelecidas por eles e buscando compreender como as mesmas se aplicam na formação do perfil docente que estamos a formar. Concluiu-se que com uso da tecnologia o professor se familiariza com ela, e que seu domínio pode levá-lo a ter um novo olhar sobre ela, procuramos investigar se o uso de tecnologia pode auxiliar na produção de mudanças na prática pedagógica.

Palavras-chave: Educação Matemática. Formação de Professor. Ensino e Tecnologia.

1 Introdução

No mundo atual, é inquestionada a importância das tecnologias de informação e de comunicação (TIC), o que talvez ajude a explicar o aumento exponencial dessas ferramentas nos últimos anos. Presente em todas as artérias da vida cotidiana, as tecnologias estão acessíveis a vários níveis da sociedade e devem ser utilizadas para o crescimento das pessoas. Ao observar a relação da sociedade com os avanços tecnológicos é possível constatar que são enormes os benefícios obtidos, mas - ao mesmo tempo - faz-se necessária uma reflexão para que o ser humano não se torne escravo de tamanha evolução e seja capaz de usá-la de modo positivo. Nesse contexto (MACHADO, 1993, p.34) pontua que a tecnologia (a

* Pós-doutorando em Educação pela Faculdade de Psicologia e Ciências da Educação da Universidade de Coimbra. Doutor em Ciências Sociais e da Religião, PUC-Goiás, Mestre em Educação Comunitária UFRGS/EST, Graduado em Matemática pela UEG, Professor Adjunto no UF. Mineiros (Unifimes), Professor na Unidade Básica das Humanidades.

** Professora Associada da Faculdade de Psicologia e Ciências da Educação da Universidade de Coimbra.



máquina) se apropria de atividades, habilidades e forças humanas, podendo responder ainda e satisfatoriamente a demandas da produção antes não plenamente respondidas.

Contudo, nunca foi tão necessário pensar as TICs no ensino a partir do viés social, firmando as reflexões no tripé tecnologia, valores e ética, pois elas são socialmente construídas e resultam de um processo de negociação que envolve variáveis - técnicas, sociais, políticas e econômicas - podendo se manifestar de forma simultânea e integrada. E, com isso, é capaz de identificar as várias articulações existentes, bem como investigar os processos de produção, difusão e uso destes artefatos, processos esses que envolvem uma atitude crítica, consciente e responsável por parte de quem as manipula.

Na esteira dessas ideias, identificar as questões éticas presentes nas Novas Tecnologias de Comunicação - NTIC envolve segundo Johnson e Nissenbaum, “identificar e divulgar as questões e problemas que fazem parte do seu escopo, aumentando o conhecimento da dimensão ética de uma situação particular visando avançar nosso conhecimento e entendimento deles, bem como sugerir soluções sábias”. (JOHNSON e NISSENBAUM apud MASIERO, 2000, p. 18).

Nesse cenário de mudanças de paradigmas, o referido autor entende ser papel da educação potencializar o desenvolvimento intelectual da pessoa e proporcionar-lhe, ao mesmo tempo, melhorias em sua vida social. Partindo dessa premissa, a educação ética é um processo de construção e como tal não se baseia apenas em conhecimentos informativos acerca de situações conflituosas, onde valores e regras são postos como verdades abstratas e absolutas. Se atuar nesse sentido formal e abstrato corre-se o risco de tornar a educação ética da pessoa humana apenas uma categoria verbalista, fragmentada do contexto metacognitivo. (PUIG, 1998, p.45).

Percebe-se, nesse contexto, uma grande dificuldade da escola em formar indivíduos éticos e reflexivos cujos perfis atendam às necessidades desse novo cenário social. Nesta ótica, Manfredino (2001, p. 41), pontua que: “a era digital é a possibilidade de superar a fragilidade da instituição escola por meio da revitalização do professor, que tem uma missão especial de complementar à formação do aluno para o mundo adulto, pensante, livre, ético e criativo”.

Cabe neste contexto analisar o processo de formação de professores na atualidade, buscando questionar-se se eles estão desenvolvendo competências e habilidades que lhes possibilitem atuar com essas novas tecnologias? As metodologias devem pensar as novas



formas de relações sociais e agregar a formação prática do professor ao contexto das inovações tecnológicas.

2 A educação frente às novas tecnologias

Na busca de compreender as questões relativas à história da tecnologia, fomos buscar suas interações nos aspectos sociais e históricos, nas raízes do Renascimento, movimento histórico que durou do século XIV ao século XVI e significou uma grande ruptura com o mundo da Idade Média e que muito influencia no mundo atual; contexto (Renascimento) esse, que Gallo (1997, p. 104) em sua obra “Ética e Cidadania”, chamou de desencantamento do mundo, estruturando suas concepções a partir da teoria do alemão Max Webber.

Já nas concepções de Martinez e Albornoz (1988, p.35), por muito tempo, o progresso tecnológico esteve fundamentado nas experiências empíricas a partir do erro, tornando-se ciência aplicada somente nos fins do século XVIII. Ressalta-se aqui que o processo de desencadeamento citado por Gallo e o processo tecnológico advindo das concepções de Martinez e Albornoz, foram fatores que permitiram a criação do método científico moderno.

A relação entre as expressões “Educação e Tecnologia” conota a presença da Informática na Educação, mas não se restringe somente a ela. Inclui, também, o uso de várias outras mídias, como a televisão, o vídeo, o rádio, o cinema e etc., na promoção do processo educacional. Portanto, trabalhar com as tecnologias - sejam elas novas ou não - requer a interatividade em sala de aula, a responsabilidade de aperfeiçoar as compreensões das novas linguagens em função da melhoria das relações de diálogo com os alunos. No entanto, no Brasil, ao introduzir as novas tecnologias na educação em sala de aula de maneira eficaz, esse ambiente teve que passar por mudanças.

Entende-se que, nesse contexto de excesso de informação advindo das novas tecnologias, a união entre entretenimento e conhecimento pode ser uma fórmula eficiente para o processo educacional acontecer. Talvez seja esse um dos grandes desafios para a formação de professores na atualidade.

O postulado acima é confirmado por Moran¹ (2012, p. 2), quando pontua que “as TICs estão trazendo novos desafios pedagógicos para as escolas e os professores precisam

¹ Em artigo publicado recentemente, Moran (2012, p. 2) questiona o uso das tecnologias móveis em espaços fixos; sendo assim, não é mais imprescindível salas de aula equipadas, mas o que não faz mais sentido é precisar

aprender a gerenciar vários espaços”; para Moran, “o computador e a internet são novas propostas metodológicas e o primeiro passo é preparar os professores para a utilização dos mesmos”. Já para Lévy (1999) há uma necessidade de direcionar olhares ao acompanhamento e à gestão das aprendizagens, e não mais para a difusão do conhecimento. Pontua ainda que, para gerenciamento de novos espaços, é preciso integrá-los de forma aberta, equilibrada e inovadora, sendo o primeiro espaço uma nova sala de aula equipada e com atividades diferentes, associada à ida ao laboratório conectado em rede para desenvolver atividades de pesquisa e de domínio técnico pedagógico.

Com tudo isso, pode-se afirmar que a tecnologia está no cerne da mudança de paradigma de nossos dias, mediando - mas não substituindo, pelo menos por agora - as interações pessoais. E, neste cenário, como forma de complementação dos esforços educacionais, estes novos meios exigem a evolução da didática do Professor, ainda que tenhamos a possibilidade de contar com recursos, tais como os pródigos ambientes adaptativos de aprendizagem, herdados da inteligência artificial.

Isto dito fica evidente que o professor, na sua relação com a tecnologia, precisa saber explorar as potencialidades das ferramentas que estão ao seu alcance e fazer uso delas para mediar e instigar no aluno a busca pelo conhecimento. Este objetivo se desdobra com o Professor assumindo diferentes perfis tais como validador, curador, avaliador, pesquisador, conselheiro, mediador, colaborador, neuroeducador e facilitador.

3 Aspectos importantes na formação do professor de matemática em meio às tecnologias

A formação do professor de matemática no Brasil em meio à tecnologia perpassa a constante transformação das necessidades e possibilidades para a produção subjetiva e material. O que é inovação hoje se torna ultrapassado num curto intervalo de tempo; os

ir à escola todos os dias repetir os mesmos rituais. “A chegada das tecnologias móveis à sala de aula traz tensões, novas possibilidades e grandes desafios. As próprias palavras tecnologias móveis mostram a contradição de utilizá-las em um espaço fixo como a sala de aula: elas são feitas para movimentar-se, para levá-las para qualquer lugar, utilizá-las a qualquer hora e de muitas formas. Como conciliar mobilidade e espaços e tempos previsíveis? Por que precisamos estar sempre juntos para aprender? A escola precisa entender que uma parte cada vez maior da aprendizagem pode ser feita sem estarmos na sala de aula e sem a supervisão direta do professor. Isso assusta, mas é um processo inevitável. Em lugar de ir contra, por que não experimentamos modelos mais flexíveis? Por que obrigar os alunos a ir todos os dias repetir os mesmos rituais nos mesmos lugares? Não faz mais sentido. A organização industrial da escola em salas, turmas e horários é conveniente para todos – pais, gestores, professores, governantes – menos para os mais diretamente interessados, os alunos.” (MORAN, 2012, p. 2)



sujeitos recebem determinações por informações advindas do meio produtivo e das instituições político-jurídicas e necessitam de senso crítico para selecioná-las e processá-las. Como bem diz Bueno e Gomes (2011, p. 54) “a educação reflete às transformações da base material da sociedade e por isso, não está acima da sociedade, mas se trata de uma dimensão concreta da vida material e que se modela em consonância com as condições de existência dessa mesma sociedade”. Nesse cenário de mudanças repentinas, há uma necessidade gritante por elementos novos a cada dia. Por isso, não há como dissociar a tecnologia do processo educacional, pois os recursos tecnológicos fazem parte do cotidiano social e conseqüentemente da construção do conhecimento.

Dentro dessa nova perspectiva da formação docente, Roos (2007) afirma ser “fundamental que, desde o início do curso de formação de professores e ao longo de todo processo de formação continuada, sejam oferecidas oportunidades para que licenciandos, professores e formadores de professores possam compartilhar teorias e práticas com o propósito de estimular a prática docente como objeto de investigação”.

No entanto, não há como falar de formação de professores, sem abordar as questões acerca de metodologias de ensino a serem utilizadas para melhorar o processo ensino-aprendizagem em Matemática. Diante disso e partindo da premissa de que, para aprender é necessário haver estímulo, canaliza-se a reflexão para o seguinte questionamento: Como estimular o desejo de aprender em nosso aluno? A resposta para tal indagação está na necessidade de metodologias de ensino mais desafiadoras para a sala de aula.

Um caso prático é entender a educação a partir da inserção das TICs e sua influência no processo de formação de professores, visto ser fundamental para esse processo o uso de softwares no ensino de Matemática, que levem o aluno a realizar manipulações e - a partir disto - ele pode chegar a conclusões relacionadas ao conteúdo em estudo. Para isso é necessário, no entanto, que o professor conheça os recursos (softwares) que estará utilizando, para que possa fornecer subsídios aos seus alunos.

Outro exemplo prático para ilustrar os aportes da tecnologia para a aprendizagem da Matemática é a Geometria, disciplina que tem sido relegada a segundo plano no ensino de Matemática (PAVANELLO, 1993). Sobre isso Bittar (2000, p. 2) afirma que:

um software como o Cabri-Géomètre (BELLEMAIN, 2003), poderia ser utilizado de forma a levar os próprios alunos a classificarem os quadriláteros em paralelogramos, retângulos, losangos, quadrados e trapézios, por meio da observação de certas propriedades que são invariantes em cada tipo de



quadrilátero. Se por um lado, há comprovação de resultados importantes alcançados com o uso de um software de Matemática, por outro, pesquisas indicam que os professores dos diversos níveis de escolaridade não têm efetivamente integrado a tecnologia em suas aulas, o que acontece inclusive nos cursos de formação de professores tanto inicial quanto continuada (BITTAR, 2000 e BRANDÃO, 2005).

Com isso, a verdadeira integração² da tecnologia somente acontecerá quando o professor vivenciar o processo e quando a tecnologia representar um meio importante para a aprendizagem. Falamos em integração para distingui-la de inserção.

4 A prática pedagógica e o perfil do professor frente às novas tecnologias

Ao professor, assim como aos representantes de outras profissões é cobrada uma atualização constante das novas tecnologias, como uma forma de redefinir o conteúdo essencial na formação, de modo a gerar significados concretos, fazendo-se necessária a implementação de medidas que facilitem a atualização e motivação dos professores. Por isso, quando falamos do trabalho docente, evidencia-se logo algumas lacunas teóricas e empíricas quanto às reais modificações no seu processo e prática pedagógica, isso focado às novas tecnologias disponíveis no cotidiano.

Como aparato teórico para o uso das novas tecnologias no processo ensino-aprendizagem, utilizam-se os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) (BRASIL, 2001), sendo que neles encontramos a seguinte informação sobre o perfil que deve permear o cotidiano profissional do docente:

O perfil do trabalhador vem sofrendo alterações, e em pouco tempo a sobrevivência no mercado de trabalho dependerá da aquisição de novas qualificações profissionais. Cada vez mais torna-se necessário que o trabalhador tenha conhecimentos atualizados, iniciativa, flexibilidade mental, atitude crítica, competência técnica, capacidade para criar novas soluções e para lidar com a quantidade crescente de novas informações, em novos formatos e com novas formas de acesso. (BRASIL, 2001, p. 138)

A partir das observações acima, sustenta-se a tese que - em um mundo influenciado pelo imperativo tecnológico -, a escola possui grande relevância, seja para o fornecimento dos meios já existentes, seja para a qualificação de outros. O artigo 22 da LDB (Lei de Diretrizes e Bases n. 9394/96) deixa isso bem claro ao considerar que:

² Ocorre também no sentido de fazer uma reunião para as pessoas se "entrosarem".



A educação básica tem por finalidade desenvolver o educando, assegurar-lhe a formação comum indispensável para o exercício da cidadania e fornecer-lhe meios para progredir no trabalho e em estudos posteriores. (BRASIL, 1996)

Diante do exposto, a atualização e redefinição do papel do professor frente às tecnologias é fundamental como ressalta Brandão (2002, p. 40), quando cita que “quem ensina é aquele que abre portas e janelas em múltiplas direções... ou declara a seus alunos que o saber está incompleto, inacabado. Que também está aprendendo enquanto ensina e que o diálogo em sala de aula deve estar sempre criando e renovando”.

Por isso, o professor de hoje precisa estar sempre em uma incessante busca por novos modelos, diferentes formatos que possam satisfazer o seu “cliente” que é o aluno. De acordo com Moran (2007, p.70), “Educar numa sociedade em mudanças rápidas e profundas nos obriga a reaprender a ensinar e a aprender [...],e a escola não pode ficar isolada da realidade que a cerca”.

5 Consideração Final

O presente artigo focou-se na relação entre tecnologia e educação, a partir do viés da formação de professor. Para fundamentar teoricamente este viés, utilizou-se um aparato com vários teóricos, entre os quais Brandão (2005), Moran (2007), Bueno (2011), Bittar (2000), Bellemainf (2003), Roos (2007), Papert (1985) Alarcão (2001) Lévy (1993), Gallo (1999). Valente e Masetto (2000), que nos auxiliaram na construção da mediação da aprendizagem. Valente (1999), propõe que esse processo de construção do conhecimento nos ambientes virtuais está intimamente ligado à abordagem pedagógica utilizada e é a abordagem de “estar junto virtual” que oferece as melhores condições para o desenvolvimento de situações de aprendizagem. Nela, pressupõem-se a participação constante de todos os alunos e também o acompanhamento e assessoramento do professor; privilegia-se a construção colaborativa do conhecimento, dada a facilidade para trocas de informações e pesquisa pela internet. O planejamento de cursos de formação de professores em ambientes virtuais deve focar o processo de aprendizagem, as reflexões sobre as práticas pedagógicas, a comparação entre o ensino e a aprendizagem nos ambientes convencionais e nos virtuais. É fundamental, ainda, a integração das estratégias de mediação e a escolha de técnicas em concordância aos objetivos pretendidos (MASETTO, 2000). Partindo da hipótese que quando a formação se faz com uso da tecnologia o professor se familiariza com ela, e que seu domínio pode levá-

lo a ter um novo olhar sobre ela, procuramos investigar se o uso de tecnologia pode auxiliar na produção de mudanças na prática pedagógica.

TEACHING MATH AMIDST THE TECHNOLOGY: THE CHALLENGE PROGRAMS TEACHER TRAINING

Abstract: It is true that technology is present in all layers of society today. The school, as a social space marked by diversity, is no longer able to stop the technology brought by students and their easy accessibility. So, it's important to think about the educational process in order to integrate mathematics education technology. Methodologically it carried out a document analysis, through which it sought to meet these challenges. This article analyzes some important aspects of the challenge of math teachers programs besides all the technological innovations. So, it is important to know the technological, educational and professional components, showing the dialectical relationships established by these matters and how they apply in the training of teaching profile that we are forming. It is concluded that with the use of technology teacher becomes familiar with it, and that your domain can cause him to take a fresh look about it, we investigate the use of technology can help in producing changes in teaching practice.

Keywords: Mathematics education. Teacher training. Education and Technology.

Referências

ALARCÃO, Isabel (Org.). **Escola Reflexiva e novas racionalidades**. Porto Alegre: Artmed Editora, 2001.

BELLEMAIN, F. O paradigma do micromundo. In: Luiz Mariano Carvalho; Luiz Carlos Guimarães. (Org.). **História e Tecnologia no Ensino de Matemática**. Rio de Janeiro IME-UERJ, 2002, p. 283-290.

BITTAR, M. Informática na Educação e formação de Professores no Brasil. **Revista Série-Estudos**, n. 10, 2000, p. 91-106.

BRANDÃO, C. R. Vida, conhecimento, cultura e educação: algumas ideias provisórias. **Educação (PUCRS)**, v. 25, n. 46, 2002, p. 27-65.

BRANDÃO, P. C. R. **O uso de software educacional na formação inicial do professor de Matemática**: uma análise dos cursos de licenciatura em Matemática do Estado de Mato Grosso do Sul. Dissertação (Mestrado em Educação) - Centro de Ciências Humanas e Sociais, Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, Mestrado em Educação, Campo Grande, 2005.

BRASIL. **Lei n. 9394, de 20 de dezembro de 1996**. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Brasília: Subsecretaria de Edições Técnicas, 1997.



BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais**. Brasília: Ed. Secretaria de Educação, 2001.

BUENO, José Lucas Pedreira; GOMES, Marco Antônio Oliveira. Uma análise histórico-crítica da formação de professores com tecnologias de informação e comunicação. **Revista Cocar**, v. 5, n. 10, 2011, p. 53-64.

GALLO, Silvio. **Ética e Cidadania: caminhos da Filosofia**. Campinas: Papyrus, 1999.

JOHNSON, Deborah G.; NISSENBAUM, Helen. **Computers, Ethics & Social Values**. Upper Saddle River: Prentice-Hall, 1995.

LÉVY, Pierre. **As tecnologias da inteligência: o futuro do pensamento na era da informática**. Trad. Carlos Irineu da Costa. São Paulo: Ed. 34, 1993.

MACHADO, Lucília Regina de Souza. Sociedade industrial x Sociedade Tecnicizada: mudança no trabalho, mudança na educação. **Revista Universidade e Sociedade**, n. 5, 1993.

MANFREDINHO, N. P. de S. **A Escola Secular de Hoje**. Tecnologia & Humanismo. Início de Uma nova Etapa. CEFET-PR, nº 20, 2001.

MASETTO, M. T. Mediação pedagógica e o uso de tecnologia. In: BEHRENS, M. A.; MORAN, J. M.; MASETTO, T. **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. Campinas, SP: Papyrus, 2000, p. 133-173.

MASIERO, Paulo Cesar. **Ética em Computação**. Edusp. São Paulo. 2000.

MORAN, José Manuel. **A educação que desejamos: Novos desafios e como chegar lá**. p. 73-86. Papiros, 2007.

MORAN, José Manuel; MASSETO, José Manuel; BEHRENS, Marilda Aparecida. **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. Campinas, SP: Papyrus, 2000.

NISSENBAUM, Helen. Will computers desumanize education? A grounded approach to values at risk. **Technology in Society**, n.20, 1998, 237-273.

OCDE. Manual de Oslo. La medición de las actividades científico y técnicas. Principios básicos propuestos para la recopilación e interpretación en interpretación de datos sobre innovación tecnológica, Martínez, E. e Albornoz, M. (ed.). **Indicadores de ciencia y tecnología: el estado del arte y perspectivas**. Caracas:Unesco; Programa Cyted; Ed. Nueva Sociedad, 1998.

PAPERT, Seymour. **Logo: computadores e educação**. São Paulo: Brasiliense, 1985.



_____. **A máquina das crianças:** repensando a escola na era da informática. Porto Alegre: Artmed, 1994.

PUIG, Joseph Maria. **A construção da Personalidade Moral.** São Paulo: Ática, 1998.

ROOS, Liane T. W. **(Re)significações de formadores de professores sobre formação docente em Matemática.** Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade Metodista de Piracicaba, Piracicaba/SP, 2007.

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