

## FORMAÇÃO CONTINUADA: CONTRIBUIÇÕES PARA A PRÁTICA DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA DA EDUCAÇÃO BÁSICA

Fátima Aparecida da Silva Dias, Nielce Meneguelo Lobo da Costa

Universidade Anhanguera de São Paulo. (Brasil)

fnnidias@gmail.com, nielce.lobo@gmail.com

**Palavras-chave:** formação, matemática, educação, tecnologias, currículo

**Key words:** training, mathematics, education, technologies, curriculum

### RESUMO

Este artigo apresenta resultados preliminares de uma pesquisa de doutorado em andamento. O objetivo é o de analisar um modelo de formação continuada, especialmente quanto à integração de tecnologia digital ao ensino de matemática. A proposta formativa integra projeto maior desenvolvido ao longo de quatro anos a partir da implementação de política pública do Estado de São Paulo, Brasil. O referencial teórico para análise da formação se constitui a partir dos estudos de Imbernóm e Zeichner. Shulman; Mishra e Khoeler embasam as análises sobre Conhecimento Profissional Docente e sobre Conhecimento Tecnológico e Pedagógico do Conteúdo. A metodologia qualitativa se desenvolveu a partir dos critérios propostos por Moraes e Valente, em etapas: documental e em campo, com coleta envolvendo dados históricos e entrevistas. Os primeiros resultados evidenciam aspectos relevantes da formação para auxiliar o professor quanto à integração de tecnologia digital ao currículo de matemática da Educação Básica.

### ABSTRACT

This paper presents preliminary results of an ongoing doctoral research. The aim is to analyze a model of continuing teacher education, especially about the integration of digital technology on the mathematical teaching. The educational proposal integrates a larger project developed over four years from the implementation of a public policy from State of São Paulo, Brazil. The theoretical framework for the continuing teacher education analysis comes from Imbernóm and Zeichner studies. Shulman; Mishra and Khoeler underlie analyzes about Professional Knowledge and Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK). The methodology is qualitative developed from the criteria proposed by Moraes and Valente, in phases: documentary and in the field, with data collection involving historical documents and interviews. The first results highlighted significant aspects of the continuous education process to assist the teacher to integrate of digital technology to the mathematics curriculum of Basic Education.

## ■ Introdução

A Educação Brasileira vem avançando na implementação de projetos de formação continuada os quais envolvem a utilização de tecnologias digitais da informação. Paralelamente, no segmento de ensino da Educação Básica, vem ocorrendo em diversos dos estados do Brasil movimentos de mudança curricular. Em especial, para as escolas públicas estaduais de São Paulo, houve o estabelecimento de um novo Currículo Oficial, desde 2008. A partir disso, têm sido promovidas ações de formação continuada para atender as demandas dos professores da rede estadual na implementação das inovações curriculares e, em particular, da inserção e integração da tecnologia no ensino.

Para atender as demandas de formação continuada no caso do ensino de Matemática, a Secretaria de Estado da Educação de São Paulo – SEESP propôs dentro de uma política pública um projeto de educação continuada com e para o uso de tecnologia a ser implantado em escolas de um município, o Projeto Aula Interativa.

O Projeto foi implantado em todas as escolas públicas estaduais de um município do interior de São Paulo, Brasil, a partir de adesão e compromisso da equipe escolar. Os principais objetivos foram (i) propiciar a integração de tecnologias digitais ao desenvolvimento do currículo por criação e aplicação de conteúdos digitais de Matemática; (ii) verificar se essa integração em sala de aula, aliada à formação continuada de professores pôde influenciar nos avanços de ensino e aprendizagem de professores e alunos.

O Projeto Aula Interativa apresentou como eixos estruturantes o desenvolvimento de *Conteúdo Digital* elaborados com linguagem hipermídia explorando as possibilidades interativas, baseado no currículo, segundo conteúdo e metodologia pedagógicos definidos pela SEESP; a *Formação Continuada*, a todos os educadores envolvidos, sobre o conteúdo digital interativo e uso de tecnologias digitais em sala de aula; a *Infraestrutura* com disponibilização e manutenção de Tecnologias Digitais (quadro digital, projetor multimídia, computadores, netbooks educacionais) para interação e interatividade em sala de aula bem como a disponibilização similar, na sala do professor para formação; e a *Avaliação* feita de duas formas, uma delas conduzida por equipe de técnicos da SEESP que acompanhou as ações e outra por equipe da Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO), que aplicou instrumentos adaptados às condições sócio educacionais do Brasil.

O Projeto com duração de quatro anos foi estruturado e implementado em fases. Na primeira fase foi realizada a instalação, nas unidades escolares, dos primeiros recursos tecnológicos - computador e quadro interativo -, seguido da distribuição de conteúdos digitais produzidos por especialistas e a da formação continuada dos professores para aplicação desses conteúdos, bem como a formação para o uso das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação TDIC em sala de aula, além da avaliação, iniciando pelo acompanhamento *in loco*. A segunda fase teve início no terceiro ano, com a disponibilização de netbooks educacionais que foram integrados aos recursos instalados na primeira fase, assim como a continuidade da formação dos professores, naquele momento, com foco no uso do software que gerencia os equipamentos móveis e na orientação tecnológica e pedagógica para elaboração de conteúdos digitais usando o conjunto de recursos tecnológicos disponíveis. Finalizando, a terceira fase teve início no quarto ano, quando o

programa de formação se propôs a oferecer subsídios para que o professor elaborasse seus próprios conteúdos e desenvolvesse seus projetos, com uso de tecnologia digital.

A pesquisa de doutoramento que subsidia este texto se desenvolve no Projeto 19366 do Programa Observatório da Educação da CAPES/INEP e tem por finalidade analisar globalmente o Projeto Aula Interativa seus pressupostos, ações e as contribuições à prática do professor de matemática.

Neste artigo o objetivo é apresentar resultados preliminares da análise do modelo de formação continuada, empreendido no Projeto Aula Interativa, especialmente quanto à integração de tecnologia digital ao ensino de matemática.

A metodologia da pesquisa é de cunho qualitativo e desenvolvida a partir dos critérios propostos por Moraes e Valente, (2008, p.55) para investigações a partir da teoria da complexidade. Segundo esses autores, o “pesquisador necessita de estratégias de ação, de procedimentos adaptáveis à realidade que o ajudem a organizar o pensamento e as atividades para o alcance dos objetivos propostos”. A realidade na qual a pesquisa educacional ocorre:

*[...] exige métodos de pesquisa coerentes e abertos ao inesperado, ao acaso e às emergências. Um método aberto à intuição, à imaginação e à criatividade... um método não como roteiro fixo, mas como referencia que se transforme na prática, no exercício da própria pesquisa. (Morin, 1997, apud Moraes e Valente, 2008, p. 53-54).*

Concordando com o autor, o processo de pesquisa deve se apoiar em métodos que possam iluminar o caminho do pesquisador na busca pelas respostas às hipóteses e indagações da investigação que empreende. Ressaltamos que na pesquisa não partimos de conjecturas que pudessem delimitar o olhar do pesquisador, e sim, das questões e objetivos definidos para auxiliar e direcionar as opções metodológicas no contexto da pesquisa, bem como de estratégias para auxiliar a organizar o pensamento de modo a atingir tais objetivos.

O percurso metodológico se constitui por passos de modo a elaborar estratégias que atendam aos objetivos propostos e possa responder *quais foram os aspectos mais relevantes da Formação Continuada para favorecer a integração de tecnologia digital à prática de ensino do professor de matemática.*

Assim sendo, os procedimentos metodológicos foram os seguintes: (i) Coleta e organização dos dados históricos do Projeto; (ii) Criação e aplicação de instrumentos como entrevista semi-estruturada e; (iii) Tratamento dos dados interpretativo e por meio de recursos computacionais.

A análise foi estruturada a partir da interlocução entre os estudos teóricos que fundamentam a pesquisa, os objetivos, a questão de pesquisa e o caminho metodológico tomado. Tal análise foi organizada levando em conta aspectos quantitativos e qualitativos interpretativos. Iniciamos pela análise Interpretativa dos documentos históricos do Projeto. Na sequência, interpretamos os dados coletados por meio dos instrumentos aplicados aos participantes (questionários e entrevistas). Finalizamos a análise dos instrumentos com apoio e recursos computacionais.

## ■ Fundamentação e Estudos Teóricos

O referencial teórico da pesquisa, em relação à Formação Continuada do Professor de Matemática vem dos estudos de Imbernón, (2006) para o qual é necessário formar o professor na mudança e para mudança e de Zeichner (1993) quanto à importância da Formação Continuada do Professor de Matemática durante os processos de mudanças e de inovações curriculares. Nos fundamentamos também nas ideias de Shulman (1986) quanto ao Conhecimento Profissional Docente e de Mishra e Khoeler (2006) quanto ao Conhecimento Tecnológico e Pedagógico do conteúdo que um professor precisa para a docência.

É importante ressaltar que, para Imbernón (2006, p.8) diante desta sociedade democrática “é fundamental formar o professor na mudança e para mudança por meio do desenvolvimento de capacidades reflexivas em grupo e abrir caminho para uma verdadeira autonomia profissional”. O autor completa afirmando que:

*[...] as inovações introduzem-se lentamente no campo educacional, mas além desta lentidão endêmica, não podemos ignorar outros fatores: o ambiente de trabalho dos professores, o clima e o incentivo profissional, a formação tão padronizada que eles recebem, a histórica vulnerabilidade política do magistério [...]* (Imbernón, 2000, p. 19).

A formação docente deve estar relacionada às tarefas de desenvolvimento curricular, planejamento de projetos e programas Imbernón, (2006). Assim, como insiste o autor, é fundamental preparar o professor no processo de mudança social no qual nos encontramos e para o processo de mudança educacional. Mas para que essa mudança ocorra é necessário viabilizar espaços de participação, discussão, reflexão e formação para que esses profissionais possam trocar ideias, aprender a conviver com a mudança e a incerteza, como apresenta o Projeto aqui investigado.

Na visão de Prado (2003), o processo de Formação Continuada potencializa mudanças na prática do professor quando, após a conclusão dos cursos de formação, ele é capaz de recontextualizar na sua prática pedagógica aquilo que aprendeu. Salientam os autores que é necessário considerar os aspectos que emergem e se desenvolvem no cotidiano do professor e que:

*a formação não pode apenas enfatizar o aprendizado operacional das ferramentas computacionais, tampouco o aprendizado sobre o que postula uma determinada teoria educacional. Esse profissional precisa construir novos conhecimentos; relacionar, relativizar e integrar diferentes conteúdos; (re)significar aquilo que ele sabe fazer com vistas a (re)construir um referencial pedagógico na e para uma nova prática* (Valente & Moraes, 2008, p. 21).

Para Zeichner, (1993) a formação de professores deve prepará-los para que sejam reflexivos e analíticos e desempenhem papel ativo nos processos de inovações curriculares.

No tocante as tecnologias digitais de informação e comunicação na educação continuada de professores, o embasamento está em Almeida, (2004) e Bittar, (2010). Para Almeida, a formação deve propiciar ao professor o domínio tecnológico e o de conteúdo específico, além de levá-lo a compreender os fundamentos educacionais subjacentes a cada programa ou recurso tecnológico. Para essa autora a formação deve visar a compreensão pelo professor do porquê, “como, para quê e quando incorporar a

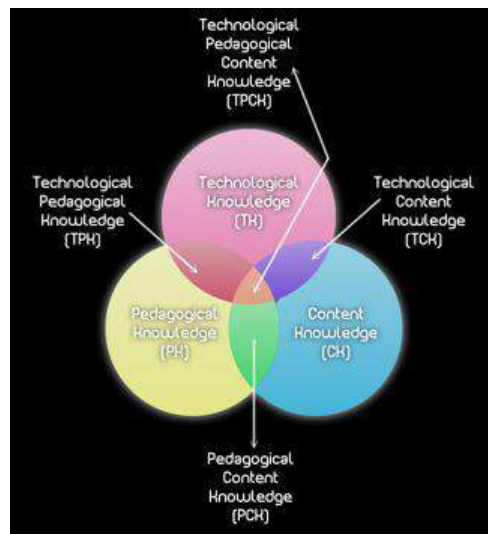
tecnologia a pratica pedagógica e a criar situações de uso do computador na realidade da sala de aula” (Almeida, 2004, p.39). Reforça a autora que as tecnologias digitais precisam estar presentes na sala de aula e que o currículo escolar não pode continuar dissociado das novas possibilidades tecnológicas fazendo parte do contexto escolar.

Vale enfatizar que a formação é relevante para que o professor incorpore e integre as tecnologias digitais de modo a inter-relacionar seus diferentes usos nas dimensões tecnológico, pedagógico e didático. Assim, “é essencial para a leitura e a posição crítica frente às tecnologias”. Assim, a formação de professores para a incorporação e integração das TDIC inter-relaciona as diferentes dimensões envolvidas no seu uso, quais sejam: dimensão crítica, humanizadora, tecnológica, pedagógica e didática. (Almeida, 2007, p.6)”

Em relação à integração das tecnologias à prática docente, Bittar, (2010), esclarece que inserir a tecnologia no ensino é diferente de integrá-la, uma vez que a verdadeira integração ocorre quando o professor a vivencia no processo e passa a fazer sentido para ele, ou seja, quando ele percebe que a tecnologia é um meio para potencializar o aprendizado do conteúdo e favorecer o ensino.

Quanto aos conhecimentos do professor, se por um lado, é relevante ele conhecer os materiais didáticos disponíveis no seu ambiente escolar, por outro lado, é essencial desenvolver o conhecimento do currículo, bem como os conhecimentos tecnológicos, pedagógicos e do conteúdo específico. Koehler e Mishra, (2008 e 2006), embasados em Shulman, (1986), argumentam que para ocorrer uma integração efetiva da tecnologia para ensinar determinado conteúdo, requer o desenvolvimento da tríade: Tecnologia, Pedagogia e Conteúdo, como ilustra a figura 1.

**Figura 1: Metodologia TPACK**



Fonte: Adapta da Metodologia de Koehler e Mishra (2008 e 2006).

A figura 1 representa a integração de conhecimentos necessários para ao professor para uso efetivo da tecnologia para ensinar um conteúdo, considerando a metodologia TPACK.

### ■ Análise e Primeiros Resultados

A análise foi feita seguindo as etapas da pesquisa: documental e em campo.

Em relação à etapa documental, a análise dos documentos históricos do Projeto revelou as fontes indicadas no quadro 1.

#### Quadro 1: Documentos Históricos

##### Fontes do Histórico do Projeto

1. Projeto Pedagógico Global – PPG
2. Relatório de Avaliação da Unesco
3. Relatório de Acompanhamento in Loco
4. Relatórios dos Cursos
5. Roteiro Técnico Pedagógico - Professor
6. Planos dos Cursos
7. Regulamentos
8. Registro de Depoimentos dos Participantes

Fonte: Acervo do Projeto

Os dados coletados a partir das fontes acima nos permitiram identificar aspectos do Projeto formativo relevantes para a integração de tecnologia ao currículo.

Os seguintes aspectos foram revelados

#### Quadro 2: Aspectos Relevantes

##### Aspectos Relevantes

- Envolvimento de todas as escolas de um município;
- Disponibilização de conteúdos digitais conectados ao currículo.
- Formação continuada estendida por um longo período (4 anos).
- Acompanhamento constante da sala de aula.
- Estimulo à autonomia para o desenvolvimento de aulas e projetos pelos professores.

Fonte: Acervo do Projeto

Quanto aos dados da etapa de campo, a análise interpretativa dos dados complementares (respostas dos questionários e transcrições das entrevistas) indicou unidades de significado. Excertos foram selecionados para interpretação.

Exemplo de excerto de uma professora participante selecionado:

A formação é necessária e eu, particularmente, tive mudanças desde que comecei, meus horizontes se abriram. Hoje eu vejo muitas coisas diferentes, tenho várias ideias, mas as vezes elas passam rapidinho, mas surgem ideias, mas encontro barreiras para colocar em prática, mas a formação é essencial (Professora A).

No excerto acima, a Professora A assegura que a participação na formação continuada foi relevante e necessária para ela, pois favoreceu a busca de novos caminhos, entretanto ela salienta que encontra barreiras para implementar as ideias discutidas, há necessidade de se preparar melhor para os desafios. Nesse aspecto, nos reportamos à Imbernóm (2006, p.18), que confirma que “é fundamental formar o professor na mudança e para mudança por meio do desenvolvimento de capacidades reflexivas e em grupo e abrir caminho para uma verdadeira autonomia profissional

Em síntese, aspectos relevantes evidenciados na análise estão no quadro 3.

### Quadro 3: Aspectos Relevantes revelados pela Etapa de campo

#### Aspectos Relevantes

- Promover a aprendizagem horizontal aluno/aluno e o trabalho cooperativo aluno/professor/aluno.
- Oferecer aos professores a oportunidade de um novo olhar para o fazer pedagógico, a adesão a novas linguagens.
- Atrair o aluno, que percebeu-se digitalmente incluído, participante de um projeto inovador, inaugurando uma nova relação com o conhecimento, tanto pelos desafios que impulsionaram a criatividade, quanto pelo uso prazeroso da tecnologia.
- Reforçou a disposição dos docentes que já dominam o uso das tecnologias e revelou aos demais a urgência de aperfeiçoamento nessa direção.

Fonte: Elaborado pela Autora

Consideramos a partir da análise interpretativa que a formação apresentou aspectos que contribuíram e incitaram o professor a pesquisar para aperfeiçoar e transformar a prática pedagógica, visualizando possibilidades e caminhos para desenvolver uma aula mais interativa e repensar sua prática.

#### ■ Referências bibliográficas

- Almeida, M. E. (2004). *Inclusão Digital do Professor: Formação e Prática Pedagógica*. São Paulo: Articulação.
- Bittar, M. & Guimares, S. D. (2010). *Integração da Tecnologia na Formação do Professor que ensina Matemática na Educação Básica*. Campo Grande: UCDB.
- Educação, S. D. (2008). *São Paulo Faz Escola*. Acesso em 10 de Maio de 2014, disponível em São Paulo Faz Escola: [www.saopaulofazescola.sp.gov.br](http://www.saopaulofazescola.sp.gov.br)
- Imbernón, F. (2006). *Formação docente profissional: formar-se para a mudança e a incerteza* ( 6 ed.). Cortez.
- Mishra, P., & Koehler, M. (2006). Technological Pedagogical Content Knowledge: A Framework for teacher knowledge. *Teachers College Record* 108.6 , 1017-1054.
- Moraes, C. M. & Valente, J. A. (2008). *Como pesquisar em educação a partir da complexidade e da transdisciplinaridade?* São Paulo: Paulus: Coleção Questões fundamentais da educação Morin, E.



- (1997). *Introdução ao Pensamento Complexo*. Lisboa: Instituto Piaget: Trad do Francês por Dulce Matos.
- Prado, M. E. (2003). Educação a Distância e formação do professor: redimensionando concepções de aprendizagem. *Tese (Doutorado em Educação e Currículo)* . São Paulo, SP, Brasil: Pontifícia Universidade Católica - PUC.
- Prado, M. E. & Valente, J. A. (2003). Formação de educadores para o uso da informática na escola. *In: Valente, J.A. (Org.)*. Campinas: NIED - Unicamp.
- Schön, D. (1992). Formar professores como profissionais reflexivos. *In: NÓVOA A. (Ed.)*. *Os professores e a sua formação* . Lisboa: Dom Quixote.
- Shulman, L. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Education Researcher*, 4-14.
- Zeichner, K. (1993). A formação reflexiva de professores: ideias e práticas. Lisboa, PT: Educa.