

INTEGRAÇÃO DE TECNOLOGIAS DIGITAIS NA PRÁTICA DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA DA EDUCAÇÃO BÁSICA

Fátima Aparecida da Silva Dias; Nielce Meneguelo Lobo da Costa
Universidade Norte do Paraná, Brasil, Universidade Anhanguera de São Paulo. (Brasil)
fatimadias.consultoria@gmail.com, nielce.lobo@anhanguera.com

Resumo

Este artigo apresenta resultados de uma pesquisa de Doutorado que teve por objetivo analisar um projeto de políticas públicas educacionais, quanto à integração de tecnologia digital ao ensino de Matemática. A metodologia qualitativa do tipo *Grounded Theory* se desenvolveu em etapas: documental e campo, com coleta envolvendo dados históricos e entrevistas. A teoria para análise da formação continuada se constituiu dos estudos de Ball (2009), Almeida (2001, 2007), Schön (1992) e de Koehler e Mishra (2006) sobre conhecimento tecnológico e pedagógico do conteúdo. Neste recorte focamos na identificação e análise das contribuições da formação continuada para favorecer a integração de tecnologia digital no currículo de Matemática. Os resultados evidenciaram aspectos relevantes da formação para auxiliar o professor quanto à integração de tecnologia digital ao currículo de Matemática da Educação Básica.

Palavras-Chave: formação, tecnologia digital, currículo de matemática

Abstract

This paper shows the outcomes of a PhD research aimed at analyzing a project of educational public policies, regarding the integration of digital technology in mathematics teaching. The Grounded-Theory qualitative methodology was applied in stages: documentary search and field research, through historical data collection and interviews. The theory that supported the analysis of continuing education was designed according to Ball (2009), Almeida (2001, 2007), Schön (1992), and on Koehler and Mishra (2006) studies on technological- pedagogical-content knowledge. This report focuses on the identification and analysis of the continuing education contributions to favor the integration of digital technology to the mathematics curriculum. The results showed relevant aspects of the students' education process to assist the teacher in the integration of digital technology into the Mathematics curriculum of Basic Education.

Keywords: education, digital technology, mathematics curriculum

■ Introdução

Em tempos de inovações e avanços tecnológicos, o Estado brasileiro vem empreendendo iniciativas por meio de políticas públicas para a implementação de projetos que utilizam Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC) com finalidade educacional, de modo a auxiliar os processos de

ensino-aprendizagem. A Educação Básica brasileira vem avançando na implementação de projetos que envolvem a utilização de tais tecnologias e tem passado por constantes mudanças curriculares.

Neste artigo apresentamos um recorte dos resultados de uma pesquisa de Doutorado que analisou a implementação de uma política pública da Secretaria de Educação do Estado de São Paulo (Seesp), o Projeto Aula Interativa (AI), seus pressupostos, ações e contribuições à prática docente, especialmente quanto à integração de tecnologia digital ao currículo de Matemática.

O Projeto foi implementado no âmbito de unidades escolares da Educação Básica de um município do interior do Estado de São Paulo, com duração de quatro anos. O principal objetivo da pesquisa foi o de analisar pressupostos, ações e contribuições à prática docente, especialmente quanto à integração de tecnologia digital ao currículo de Matemática do referido projeto. AI foi desenvolvido a partir dos seguintes eixos estruturantes: currículo integrado ao uso de tecnologias digitais, produção de conteúdos digitais integrados ao currículo; formação continuada de educadores; avaliação e monitoramento. Entretanto, neste artigo privilegiamos os resultados da análise do terceiro eixo, o qual objetivou identificar e analisar as contribuições da formação continuada integrante do Projeto AI para favorecer a integração de tecnologia digital para o currículo de Matemática.

Ademais, contou com um programa de formação continuada que atendeu a todos os educadores envolvidos, gestores da SEESP, assim como professores e alunos estagiários – estes contratados para auxiliar os professores em sala de aula nas atividades do Projeto – das unidades escolares, tendo por finalidade dar suporte na aplicação dos conteúdos digitais, além do uso das tecnologias digitais disponíveis nas salas de aula das unidades escolares e nos ambientes de formação docente.

■ Formação Continuada dos Atores

Para a revisão de literatura sobre formação continuada foram mapeadas as pesquisas e estudos que se propuseram a discutir tal formação continuada com – e para – o uso de tecnologias digitais na Educação. Para isso, foi consultado o banco de teses da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) e de universidades públicas e privadas, nacionais e estrangeiras.

Como descritor pesquisado, usamos a expressão formação continuada com e para o uso de tecnologias digitais. Nessa pesquisa retornaram como resultados as teses de Doutorado de Kawasaki (2008), Richit (2010) e Piorino (2012), as quais serão descritas a seguir.

Com base na teoria da atividade, a pesquisa de Kawasaki (2008) analisou um grupo de formadores e professores de Matemática dentro de um contexto de formação continuada. Essa autora buscou compreender a relação entre resistência e mudança às inovações tecnológicas para incorporar a prática docente. Assinalou a relevância de as atividades de formação continuada estarem conectadas às realizadas em sala de aula pelo docente.

Por sua vez, Richit (2010) investigou desde aspectos políticos até motivacionais, os quais relativos à formação continuada de professores de Matemática. A autora apresentou as políticas públicas implementadas na Educação, em particular na formação continuada docente, questionando como ocorre a apropriação de conhecimentos pedagógicos e tecnológicos em Matemática e como a implementação de políticas públicas de formação continuada podem impactar no desenvolvimento profissional docente.

Já Piorino (2010) investigou como a formação continuada no âmbito de uma escola que participava do Projeto Um Computador por Aluno (UCA) possibilitou o desenvolvimento de competências pedagógico-digitais nos professores e como os avanços docentes em relação à apropriação pedagógica da tecnologia disponível nesse projeto promoveu a aproximação entre docentes e discentes.

A partir desse levantamento, percebemos a necessidade de pesquisas concernentes à formação docente para o uso de tecnologias na Educação Básica, especificamente sobre o emprego de tecnologias digitais integradas ao currículo de Matemática, utilizando conteúdos digitais em conjunto com ações de formação contínua para subsidiar gestores e professores no – e para – o uso desses recursos.

Ao analisar as pesquisas relacionadas à formação continuada docente, apuramos o olhar em direção aos pressupostos teóricos apresentados a seguir e que embasaram esta pesquisa.

■ Pressupostos Teóricos

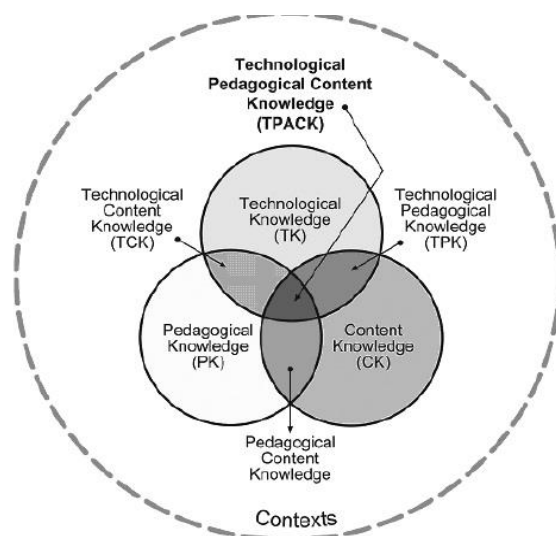
Para discutir a formação continuada que intende auxiliar o professor na inserção e integração de tecnologias ao ensino nos fundamentamos nas ideias de Almeida (2001, 2007), Imbernóm (2006) e Zeichner (1993), e nas dimensões de Schön (1992) quanto aos conhecimentos docentes, no modelo TPACK, criado por Koehler e Mishra (2006) – os quais sumarizamos a seguir.

Segundo Schön (1992), para que o professor incorpore os recursos disponíveis, torna-se necessário conceber um programa de formação com foco na “ação e na reflexão sobre a ação” e que envolva professores, gestores e demais profissionais da rede de ensino. Tal formação deve contemplar ações que integrem o uso das TDIC ao currículo, bem como a formação para incorporar o emprego das TDIC para a inovação e autonomia, de modo que os docentes elaborem novas propostas de uso dessas tecnologias.

Almeida (2002) salientou que além de conhecer os materiais didáticos para uma prática pedagógica efetiva em um ambiente no qual esses recursos são compostos por tecnologias, é necessário que o professor participe de processos de formação continuada, de maneira que possa desenvolver, além do conhecimento do currículo, saberes tecnológicos, pedagógicos e de conteúdo.

Koehler e Mishra (2006, p. 1.026) têm pesquisado os conhecimentos necessários à docência na presença da tecnologia e, segundo esses autores, a integração entre o “[...] conhecimento sobre o Conteúdo (C), Pedagogia (P), e Tecnologia (T) é central para que o professor desenvolva um bom ensino”. A Figura 1 ilustra tal integração:

Figura 1. Metodología TPACK



Fonte: Adaptado de Khoeler e Mishra (2006)

Para ambos, da integração entre conhecimentos tecnológicos, pedagógicos e de conteúdo e na interseção entre estes é gerado um tipo de saber, o qual denominaram Conhecimento Pedagógico, Tecnológico do Conteúdo (TPACK) – que o professor precisa construir para atuar na docência com tecnologia.

Imbernóm (2006) ressalta que formar o professor para as mudanças desta sociedade se faz necessário, bem como para enfrentar as alterações na própria educação. Entretanto, é relevante disponibilizar espaços de formação e subsídios que promovam discussão e reflexão para que cada profissional possa socializar as experiências e, assim, preparar-se para enfrentar e conviver com as mudanças e incertezas.

Complementando, buscamos o aparato teórico em Zeichner (1993), uma vez que este reforça a proposta de Imbernóm (2006) e defende que a formação, além de subsidiar, deve ter como foco tornar os professores reflexivos e analíticos para que desempenhem papéis ativos nos processos de inovações curriculares.

Em relação à implementação de políticas públicas na Educação para o uso de tecnologias digitais, Ball (2009) advoga que o conjunto de políticas educacionais não pode ser compreendido apenas do ponto de vista do Estado-Nação, propondo o ciclo de políticas – este constituído por três contextos principais, os quais: de influência, da produção do texto e da prática –, em um processo teórico-metodológico no qual são investigadas as relações entre diferentes contextos da política, com a finalidade de contribuir para a compreensão da história das políticas públicas educacionais.

Segundo os autores aqui mencionados, é fundamental que o professor conheça e incorpore os recursos disponíveis em sala de aula para, em seguida e por meio das ações de formação, desenvolver a autonomia necessária para a criação de novas propostas, estas embasadas nas novas tecnologias e integradas ao desenvolvimento do currículo.

■ Caminho Metodológico

A metodologia da pesquisa, de cunho qualitativo, seguiu os princípios da *Grounded Theory*, de Glaser e Strauss (1967). Em português é conhecida por Teoria Fundamentada nos Dados (TFD) e é um referencial metodológico que, segundo Strauss e Corbin (1990), tem por objetivo identificar, desenvolver e relacionar conceitos. Pesquisar a partir da *Grounded Theory* é traçar um caminho metodológico no qual o pesquisador sabe onde inicia o primeiro passo, mas não o último; ou seja, ao final do percurso pode se deparar com o inesperado. O pesquisador manipula e interage com os dados, de modo que, se inicialmente perceber que esses são insuficientes, poderá, ao longo da pesquisa, rever ou buscar outros dados que complementem os existentes.

Não partimos de teorias *a priori* e hipóteses que pudessem delimitar nosso olhar investigativo, mas sim das questões e objetivos definidos para auxiliar e direcionar as opções metodológicas no contexto da pesquisa, bem como de estratégias para auxiliar na organização do pensamento, de modo a atingir os objetivos. Assim, estabelecemos pressupostos teóricos relativos às TDIC na Educação, à formação continuada docente e às políticas públicas educacionais sem, contudo, limitar esse olhar.

Ademais, o processo de pesquisa se apoiou em métodos que valorizaram o envolvimento do pesquisador na busca pelas respostas às indagações da investigação empreendida.

Assim, os procedimentos metodológicos se constituíram em etapas: (i) coleta, seleção, composição e organização dos dados históricos do Projeto AI; (ii) criação e aplicação de instrumentos complementares, tais como entrevistas semiestruturadas.

Na primeira etapa, procurou-se entender o contexto do Projeto AI e de seus princípios. Para isso, o estudo foi estruturado nos dados históricos do Projeto, os quais compostos por memórias de reuniões; documento base; termos; relatórios; roteiros; planos; documentos de orientadores e informativos. Para melhor entendimento, doravante foram utilizadas abreviaturas ao mencionar cada tipo de documento histórico, como segue no Quadro 1:

Quadro 1. Relação de documentos históricos coletados.

Abreviatura	Tipo de Documento Histórico
1. MR	Memória da Reunião
2. DB	Documento Base
3. TA	Termo de Adesão
4. OTP	Orientação Técnica e Pedagógica
5. RAE RAI	Relatório de Avaliação: ▪ Externa ▪ Interna
6. PCAC	Procedimento de Criação e Aprovação de Conteúdo
7. RI-ESP RD-DES RR-VAL RTP- PROF	Roteiro: ▪ Inicial – Especialista ▪ Desenvolvimento – Desenvolvedor ▪ Revisão – Validador ▪ Técnico Pedagógico – Professor

8.	PC	Plano do Curso
9.	RC RPDAI	Regulamento de: ▪ Curso ▪ Premiação “Destaque Aula Interativa”
10.	BI	Boletim Informativo

Fonte: Dias (2015).

Na segunda etapa realizamos a pesquisa de campo, onde foram elaborados quatro tipos de entrevistas com a finalidade de complementar e confrontar os dados documentais e melhor compreender o Projeto em análise. Os participantes dessa etapa foram os atores e gestores dos diversos segmentos envolvidos no Projeto AI.

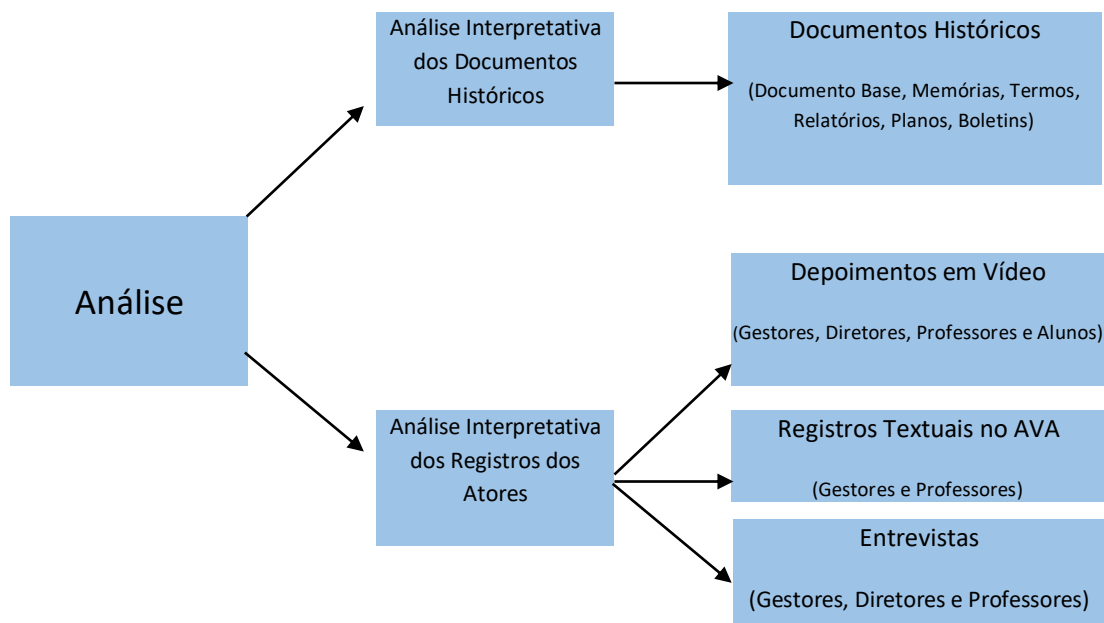
Na sequência detalhamos a análise.

■ Análise

A análise foi estruturada em duas etapas. Na primeira foi realizada a pesquisa documental dos registros históricos do Projeto AI. Na segunda, acerca dos registros dos atores, foram extraídos depoimentos em vídeos, fóruns estocados em Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA), entrevistas semiestruturadas e questionários.

As análises foram organizadas a partir da interlocução entre os pressupostos teóricos, os objetivos e o caminho metodológico trilhado para coletar e selecionar os dados. Foram, portanto, estruturadas tal qual se ilustra na Figura 2:

Figura 2. Etapas das análises



Fonte: Dias (2015)

A Figura descreve as etapas da análise: (i) análise interpretativa documental, na qual foram interpretados documentos históricos do Projeto; (ii) análise interpretativa dos registros dos atores, constituída na interpretação dos registros textuais extraídos do AVA do curso, das transcrições das entrevistas semiestruturadas e depoimentos em vídeo realizados com atores participantes.

Realizada a coleta, seleção e composição dos documentos históricos do Projeto, criamos e aplicamos os instrumentos complementares à pesquisa de campo.

■ Resultados

Constatamos que o Projeto apresentou características específicas de inovação, tais como as ações de formação continuada terem sido desenvolvidas no contexto das unidades escolares e da sala de aula – ambientes semelhantes aos instalados nas salas de aula, o que favoreceu o desenvolvimento do conhecimento tecnológico, pedagógico e de conteúdo, contribuindo para o desenvolvimento profissional docente.

Constatamos ainda características que se destacaram para potencializar a inserção das tecnologias em fases, assim como a preparação dos professores e gestores para receber essas novas tecnologias digitais; a ênfase à formação continuada dos gestores e professores das unidades escolares, bem como os gestores do Projeto. As reflexões vivenciadas na formação continuada provocaram mudanças profissionais e pessoais, fazendo com que os docentes percebessem que havia uma nova metodologia de ensino e aprendizagem e que poderiam unir tecnologia-pedagogia-conteúdo para inovar em suas aulas. A formação permitiu que os envolvidos percebessem também que seria possível desenvolver uma metodologia diferenciada; ou seja, que para usar as tecnologias digitais, tornava-se necessário ampliar os conhecimentos pedagógicos, saber fazer uso da tecnologia em si e conhecer os conteúdos da disciplina; em síntese, desenvolver o TPACK.

Concluimos que a formação continuada é um dos eixos fundamentais em projetos de inserção e integração de tecnologias, uma vez que os atores envolvidos devem ser preparados para – e durante – a mudança. Diante disso, destacamos a relevância das políticas públicas para o uso de tecnologias digitais na Educação, especificamente quando em tal implementação são considerados os contextos do ciclo dessas políticas públicas na esfera educacional.

■ Agradecimentos

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) e ao Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep) pela bolsa de estudos concedida nos projetos n.º 99/2010 e n.º 19.366/2012 do Programa Observatório da Educação, este que auxiliou no financiamento parcial desta pesquisa.

■ Referências bibliográficas

Almeida, M. E. (2007). *Tecnologias digitais na educação: o futuro é hoje*. São Paulo: Universidade Estácio de Sá.

- Almeida, M. E. (2002). *Incorporação da tecnologia de informação na escola: vencendo desafios, articulando saberes, tecendo a rede*. In. MORAES, M.C. (org.). Educação a distância: fundamentos e práticas. SP. NIED, Unicamp.Campinas.
- Almeida, M. E. (2001). *Educação, projetos, tecnologia e conhecimento*. São Paulo: Proem.
- Ball, S. (2009). *Ciclo de políticas e análise de políticas*. Entrevistadora: Lopes, A. C. Rio de Janeiro: Universidade Estadual do Rio de Janeiro. Recuperado de 15 janeiro 2014 de http://www.ustream.tv/recorded/17998808?lang=pt_BR.
- Dias, F. A. S. (2015). *Integração de tecnologias digitais ao currículo de Matemática: um estudo do projeto aula interativa*. Tese de Doutorado em Educação Matemática, Universidade Anhanguera de São Paulo. São Paulo.
- Glaser, B. G. & Strauss, A. L. (1967). The discovery of grounded theory: strategies for qualitative research. *Piscataway: Aldine Transaction*.
- Imbernóm, F. (2006). *Formação docente profissional: formar-se para a mudança e a incerteza* (6a ed.) (Série Questões da nossa época). São Paulo: Cortez.
- Kawasaki, T. F. (2008). *Tecnologias na sala de aula de matemática: resistências e mudanças na formação continuada de professores*. 212 f. Tese de Doutorado em Conhecimento e Inclusão Social, Faculdade de Educação, Universidade Federal. de Minas Gerais. Belo Horizonte.
- Koehler, M.; Mishra, P. (2006). What is technological pedagogical content knowledge (TPACK)? *Contemporary issues in Technology and Teacher Education*, 9(1), 60-70.
- Schön, D. A. (1992). Formar professores como profissionais reflexivos. In: Nóvoa, A. (Coord.). *Os professores a sua formação*. Lisboa: Publicações Dom Quixote; Instituto de Inovação Educacional. Educacional.
- Strauss, A. & Corbin, J. (1990). *Basics of qualitative research*. [S.l.]: Sage Publications.
- Zeichner, K. (1993). *A formação reflexiva de professores: ideias e práticas*. Lisboa: Educa.