

O USO DO LAPTOP MÓVEL EM AULAS DE MATEMÁTICA

Ana Maria Batista Eivazian, Maria Elisabette Brisola Brito Prado

Universidade Bandeirante de São Paulo – UNIBAN

anaeivazian@gmail.com, bette.prado@gmail.com

Brasil

Resumo. Nesse trabalho procuramos compreender o processo de inserção do Laptop móvel e com conectividade, no cotidiano da sala de aula de professores que ensinam matemática numa escola pública participante do Projeto “Um Computador por Aluno” (UCA) do MEC. A pesquisa desenvolvida de natureza qualitativa e interpretativa teve a participação de cinco professores do Ensino Fundamental. A análise dos dados coletados mostrou que as práticas desses professores usando o laptop nas aulas de matemática, ocorrem de forma distinta. Alguns professores fazem o uso dos recursos tecnológicos de forma inovadora, outros utilizam para completar uma determinada atividade de modo a ampliar e diversificar a situação de aprendizagem do aluno e, ainda outros, utilizam apenas para reproduzir aquilo que faz no seu cotidiano. Isto implica em repensar a formação do professor contemplando ações que propiciem vivenciar de forma articulada as dimensões Tecnológicas, Pedagógicas e do Conteúdo Matemática.

Palavras chave: educação matemática, projeto UCA, laptop

Abstract. In this paper we seek to understand the process of insertion of Laptop and with mobile connectivity in everyday classroom teachers who teach math in a public school participating in the project "One Laptop per Student" (UCA) of MEC. This qualitative and interpretive research study was developed with five elementary school teachers in a public school in a city within the State of São Paulo. Analysis of the data shows that the practices of these teachers using the laptop for teaching mathematics occur differently. Some teachers make use of technological resources in an innovative way, others use to complete a particular activity in order to expand and diversify the learning situation of the student, and still others use just to reproduce what they do in their daily life. This implies rethinking teacher education contemplating actions that provide experience in articulation with the dimensions Technological, Pedagogical and Content of Mathematics.

Key words: mathematics education, UCA project, laptop

Introdução

O uso do computador na escola é um tema que vem sendo estudado por vários pesquisadores, uma vez que implica em repensar os processos de ensino e aprendizagem. Tais estudos mostram que computador ainda é usado de forma pontual e restrita a prática pedagógica do professor da educação básica (Prado e Valente, 2003; Borba e Penteado, 2010). Muitas vezes o computador é utilizado meramente para substituir aquilo que é feito com lápis e papel, ou seja, não há integração dos recursos tecnológicos aos conteúdos curriculares.

De fato, para o professor apropriar-se dessa tecnologia e reconstruir a sua prática requer um processo de formação que possa potencializar o desenvolvimento de novas formas de ensinar os conteúdos escolares. Nesse sentido, as pesquisas também apontam que existem várias iniciativas governamentais criando possibilidades para que os professores possam se preparar para lidar com os novos artefatos da sociedade atual.

No entanto, nessa fase na qual ainda não foi consolidada a integração do computador no cotidiano escolar, eis que surge um novo desafio na educação. A partir de 2010, o Ministério da Educação (MEC) inicia a implantação do Projeto Um Computador por Aluno (UCA) envolvendo 300 escolas localizadas em todos os estados brasileiros.

No Projeto UCA cada aluno passa a ter em suas mãos em sala de aula um computador portátil. Tais computadores, chamados de Laptop Educacional, possuem conexão à web, aplicativos, softwares e jogos educacionais. Além desses recursos, os alunos podem ter acesso a Portais Educacionais, Objetos de Aprendizagem e outros disponíveis na rede. No entanto, essa nova configuração de sala de aula necessita de um professor preparado para criar condições de aprendizagem significativas para os alunos construírem conhecimentos, uma vez que é o professor que atribui o sentido pedagógico ao uso do laptop pelos alunos, tal como salienta Valente (2011) que se reporta a Alan Kay, quando diz “[...] as ideias não estão no laptop, mas na cabeça das pessoas. São elas e não a tecnologia que criará melhores condições para uma educação coerente com as necessidades da era digital e da mobilidade” (p.31).

Diante desse novo cenário da educação surgiram questões instigantes que nortearam esta pesquisa que tem como objetivo analisar e compreender o processo de inserção do laptop pelos professores que ensinam Matemática em sua prática pedagógica.

Fundamentação teórica

O processo de integração da tecnologia ao conteúdo curricular requer do professor a reconstrução do conhecimento profissional. Quanto aos conhecimentos necessários ao desenvolvimento profissional do professor, Shulman (1986) agrupa-os em: 1) conhecimento do conteúdo específico; 2) conhecimento pedagógico geral; 3) conhecimento pedagógico do conteúdo. Todos eles se relacionam ao conhecimento pessoal e informal do professor, ao conhecimento do contexto da escola, da comunidade, da sociedade e de si próprio.

Em relação ao conhecimento do professor de Matemática, Ball e Bass (2003) destacam a importância do conceito de conhecimento do conteúdo pedagógico porque ele distingue o conhecimento próprio do professor (aquilo que ele sabe para ele mesmo), da mistura de conteúdos pedagógicos necessários para ensinar um assunto. Essa noção rapidamente se espalhou entre os pesquisadores não só matemáticos como de outras ciências.

Além desses conhecimentos levantados por Shulman e por Ball, com a chegada das tecnologias nas escolas, e especificamente na área de Matemática, é necessário integrar também o Conhecimento da Tecnologia ao Objeto Matemático. Não basta um conhecimento apenas tecnológico. Ele precisa estar integrado ao conhecimento específico do conteúdo matemático;

do contrário o professor não conseguirá fazer um uso adequado dos recursos tecnológicos, no sentido de propiciar uma nova forma de compreender e representar conceitos matemáticos.

Koehler e Mishra (2009) se apoiaram nos estudos de Shulman (1986) e incluíram o Conhecimento Tecnológico para ensinar matemática. Criaram um modelo ao qual deram o nome de TPACK - Technology, Pedagogy and Content Knowledge. Esta é uma complexa interação entre os três conhecimentos fundamentais: Conhecimento do Conteúdo, Conhecimento Pedagógico e Conhecimento da Tecnologia. A interação entre esses três conhecimentos tanto teóricos como práticos produz os tipos de conhecimentos flexíveis necessários para viabilizar a integração da tecnologia ao ensino.

Em se tratando do Conhecimento Tecnológico, ressaltamos que na perspectiva construcionista, os recursos tecnológicos são utilizados com foco voltado para propiciar ao aluno aprender de forma ativa, ou seja, explorando suas hipóteses, seu conhecimento intuitivo e/ou formal, explicitando suas ideias, registrando seus pensamentos e conclusões, de modo a construir conhecimentos. Na medida em que o aluno vai criando algo no computador ele tem a oportunidade de ir manipulando conceitos, refletindo sobre os resultados, reflexão essa que pode produzir diversos níveis de abstração. A esse processo em que o aluno interage com o computador, vivenciando um movimento de ação/pensamento: descrição-execução-reflexão-depuração-(nova)descrição, Valente (2002) denominou Espiral de Aprendizagem.

Portanto, não basta ao professor ter apenas o conhecimento tecnológico. O professor precisa articular os vários conhecimentos, ou seja, atuar na intersecção entre os três tipos de conhecimento: Tecnológico, Pedagógico e de Conteúdo, conforme o modelo TPACK. De fato, não há como falar em tecnologias em sala de aula de matemática, se não considerarmos os tipos de concepção pedagógica e de currículo de matemática que permeiam essas aulas.

Historicamente o ensino de matemática tem se baseado numa abordagem tradicional, centrada na figura do professor, sendo ele quem define cada passo do processo de ensino. Autores como Skovsmose (2007) e D'Ambrosio (2003) afirmam que situações ricas em aprendizagem matemática são encontradas em vários locais fora do sistema escolar, nas ruas, entre pessoas que nunca foram para a escola. A educação matemática está envolvida em atos simples como comprar mercadorias, ler uma propaganda, usar um cartão de crédito para fazer um pagamento, ou mesmo ao se operar um caixa em um banco, por exemplo, no entanto, dificilmente as pessoas se dão conta disso. Ou seja, geralmente a matemática é entendida como tal, apenas entre as quatro paredes de uma sala de aula regular onde os alunos automaticamente copiam o conteúdo ou ainda a resolução da tarefa passada na lousa pelo professor.

D'Ambrosio (2003) propõe orientar o currículo matemático para a curiosidade, para a criatividade e questionamento, para que se possa formar um cidadão pleno e consciente de sua participação no processo de criar uma sociedade mais justa. Para o autor, matemática é raciocínio. Ser racional não significa saber bem a matemática escolar. O autor também afirma que raciocínio e razão são inerentes à espécie humana, mas a matemática da escola acaba não explorando esses aspectos. Muitas vezes pais e professores se iludem ao achar que se a criança se sai bem em matemática na escola, tem garantias que sairá bem na sociedade e na vida. O autor reitera que é urgente que os professores mudem de atitude, levando em consideração o conhecimento de matemática que o aluno já traz de casa, aproveitando para trabalhar esse conhecimento para integrar as novas tecnologias em seu dia-a-dia. É preciso que as crianças sejam preparadas para lidar com o mundo à sua volta e isso inclui lidar com as tecnologias, as diferentes linguagens e formas de representar o conhecimento.

Valente (2002) destaca que a complexidade da notação matemática tem feito com que esta se torne o objeto central nas práticas escolares. Com isso, segundo o autor, a matemática deixa de explorar a potencialidade de o aluno desenvolver o raciocínio, para adquirir, por exemplo, técnicas de resolver equações, e não a de pensar sobre o problema, que pode ser expresso através da técnica de resolução de equação.

Metodologia

Nossa pesquisa norteou-se pela busca de respostas para as seguintes questões:

- ❖ O professor que ensina Matemática fará uso dessa tecnologia na sua prática?
- ❖ Quais dificuldades poderão ser encontradas no processo de inserção do laptop em sala de aula?
- ❖ Existem possibilidades de desenvolver práticas pedagógicas inovadoras nas aulas de matemática.

Para tanto, o estudo desenvolveu-se no enfoque de pesquisa qualitativa e interpretativa, tendo sido realizada diretamente em uma escola pública municipal do estado de São Paulo participante da fase piloto do Projeto UCA com cinco professores do Ensino Fundamental, sendo quatro de 1º a 5º ano e um de 6º a 9º ano. Tais professores, os quais denominamos de A, B, C, D e E, participaram de um curso de formação em serviço específico para o Projeto UCA que envolvia ações práticas realizadas no próprio contexto da escola. Portanto, durante a coleta de dados, esses professores estavam vivenciando o processo de apropriação pedagógica da tecnologia.

A coleta de dados foi realizada no período de agosto a dezembro de 2011 e os instrumentos utilizados foram questionários para levantamento do perfil dos professores, entrevistas semiestruturadas, conversas informais e registros de observações feitas em sala de aula.

Resultados e discussões

Dentre os cinco professores que ensinam matemática apenas um deles (Prof.A) tem formação matemática. Os demais são formados em pedagogia e isto já demonstra que esses professores que ensinam matemática nos anos iniciais (1° ao 5° ano) têm um preparo sobre o conhecimento específico do conteúdo de matemática restrito aos programas dos cursos de Pedagogia. Em relação ao conhecimento tecnológico, os dados mostraram que alguns professores tiveram oportunidade de participar de cursos de informática para uso pessoal e eventualmente realizavam alguma atividade com os alunos no laboratório de informática, antes da chegada dos laptops e, outros eram iniciantes na área.

O interessante é que todos eles, os cinco professores, foram unânimes em reconhecer que diante dessa nova tecnologia se vê compelido a mudar suas práticas. E foi possível observar alguns indícios de mudanças no fazer pedagógico dos professores.

Entretanto, as práticas dos professores ocorrem de forma distinta. Alguns professores demonstram serem mais ousados ao fazer o uso dos recursos tecnológicos de forma inovadora; outros utilizam para completar uma determinada atividade de modo a ampliar e diversificar a situação de aprendizagem do aluno; ainda outros, utilizam apenas para reproduzir aquilo que fazem no seu cotidiano.

Os professores que atuam nas classes dos anos iniciais (1° ao 5° ano) priorizam o uso de Jogos Educacionais, tanto de memorização quanto de estratégias. A Profa. E do 4° ano, por exemplo, utiliza o laptop nas aulas de matemática para trabalhar com Jogos de memorização, como o jogo de tabuada, bingos de contas entre outros. Sobre este tipo de jogo, Muniz (2010) ressalta que muitas vezes o jogo pode se constituir num erro estratégico pedagógico, quando utilizado em situações matemáticas pouco significativas para o aluno. O autor defende que o uso do jogo em sala de aula deve propiciar o desenvolvimento do espírito matemático do aluno.

Além do jogo a professora faz uso do laptop em outras situações das aulas de matemática, como por exemplo, a calculadora é usada apenas para o aluno constatar se os resultados das operações feitas no caderno estão corretos. Os alunos também são orientados para copiar da lousa o enunciado do problema e digitar o resultado usando o editor de texto. Estes são alguns exemplos de uso da tecnologia que ocorre em práticas tradicionais, ou seja, aquelas que

restringem a exploração do pensamento criativo e investigativo do aluno. Nesse sentido, podemos perceber que o uso da tecnologia ocorre apenas na perspectiva na substituição do papel e lápis pelo computador.

Entretanto, essa prática da Profa E pode ser entendida como uma fase inicial do seu processo de apropriação pedagógica da tecnologia. Na medida em que esta fase avança, por meio de ações formativas envolvendo práticas reflexivas, compartilhadas com outras experiências que mostram novas formas de ensinar e de aprender usando os recursos tecnológicos, a professora poderá repensar novos caminhos para fazer o uso inovador do laptop nas aulas de matemática.

Um jeito diferente de utilizar o laptop também na atividade de jogos foi realizado pela Profa D do 3º ano, que selecionou um jogo sobre sistema monetário brasileiro. É interessante porque nesse jogo o aluno precisa assumir o papel de um consumidor num supermercado virtual e tem como desafio não ultrapassar a quantia em dinheiro recebida no início da jogada. Portanto é um tipo de jogo que demanda do aluno o fazer cálculos e a antecipação de resultados. Nessa situação, a Profa D ainda solicitava aos alunos a explicitação das estratégias utilizadas, através da escrita, usando o editor de texto e a oralidade no momento de socialização com os colegas da turma.

Outra forma interessante no trabalho da Profa D foi de propor para os alunos construir o material para um jogo, inclusive suas regras, usando diferentes recursos disponíveis na escola. Essa professora descobriu na internet um jogo de estratégia de nome Kalah que foi inventado na África por agricultores. O jogo surgiu na época do plantio, quando os pais levavam os filhos para a sementeira, fazendo-os jogarem as sementes nas covas feitas por eles. Essa atividade, com o passar do tempo se tornou lúdica e se transformou em jogo.

Assim, conhecendo essa história, os alunos construíram o tabuleiro, que representa o lugar da sementeira com as covas, utilizando caixas de ovos vazias e as sementes usando lacres de latas de refrigerantes, recolhidos num projeto de reciclagem de Ciências. Nas aulas de Artes os alunos decoraram e personalizaram seus tabuleiros e nas aulas de Geografia e História, eles fizeram pesquisas na Internet sobre a África, com a intenção de conhecerem a região que deu origem ao jogo Kalah. O laptop também foi utilizado para os alunos descreverem as regras do jogo, as quais foram lidas e relidas em sala de aula até ficarem com uma escrita clara e legível pela turma.

A Profa D defende o uso desse jogo, pois além de exigir o raciocínio, trabalha as operações básicas, requer antecipação de resultados e uma lógica na sequenciação das ideias na hora de escreverem as estratégias usadas para ganhar o jogo ou explicarem as regras para os colegas.

Ela mesma afirma “[...] quando o aluno pensa no que faz e descreve seus passos, ele usa a ordenação e a sequenciação de ideias de acordo com uma lógica. E isso é trabalhar matemática também.”

Na atividade do jogo Kalah, podemos perceber que, do ponto de vista pedagógico o uso da tecnologia trouxe novas oportunidades de aprendizagem para o aluno, uma vez que ele pode expressar por meio da escrita, as regras e as estratégias que foram sendo depuradas ao compartilhar oralmente com os colegas na turma. A atividade de construção do jogo Kalah propiciou aos alunos a vivenciarem a Espiral de Aprendizagem e a trabalhar de forma integrada as várias áreas disciplinares e os diversos recursos, inclusive os tecnológicos.

O uso do laptop feito pelo Prof A que tem formação matemática e atua com os alunos do 6º ao 9º ano se desenvolveu na perspectiva do trabalho por Projeto. Especificamente com os alunos do 8º ano, o Prof A desencadeou em sala de aula uma discussão sobre o tema “Consumo consciente da água” com a intenção de: propiciar ao aluno aprender a ler uma conta de água (interpretação); a comparar os gastos do consumo de água de suas casas e as dos colegas (comparações); entender o sistema de cobrança progressivo de acordo com o consumo (estabelecimento de relações); conscientizar sobre a importância de reduzir o consumo da água (visão sistêmica da ecologia) e elaborar uma proposta de redução do consumo em suas casas (criação de estratégias para lidar com realidade).

No início do desenvolvimento do Projeto, o Prof A colocou na lousa algumas perguntas instigadoras relacionadas ao tema para orientar a busca de informações em vários sites de referência. Nessa busca, os alunos selecionaram informações textuais e dados expressos em gráficos e tabelas para serem analisados. Num segundo momento, os alunos também trouxeram as contas de suas residências para aprenderem a fazer a leitura comparando-as com as contas dos colegas.

Com base na pesquisa feita e nas discussões em sala de aula, os alunos responderam as perguntas norteadoras, usando o editor de texto e, posteriormente, apresentaram no coletivo da turma, incluindo uma proposta real para diminuir os gastos do consumo de água.

Esta atividade exigiu além do uso da internet para fazer busca de forma significativa, o uso do Editor de texto e da Planilha eletrônica para a elaboração de gráficos que pudessem representar os dados coletados pela turma. Do ponto de vista pedagógico o trabalho por Projeto, que se caracteriza como uma prática pedagógica inovadora integrou o uso dos recursos tecnológicos. O Prof A pode explorar de forma contextualizada os conteúdos matemáticos na perspectiva de Skovsmose e D’Ambrosio em termos de orientar uma prática de ensino voltada para a curiosidade, para a criatividade e questionamento, para que se possa

formar um cidadão pleno e consciente de sua participação no processo de criar uma sociedade mais justa.

Considerações finais

O processo de integrar os recursos do computador móvel nas aulas de matemática pode ocorrer de forma gradativa, iniciando muitas vezes complementando aquilo que o professor faz no seu cotidiano. O que sobressai como aspecto inovador e que se tornou quase rotineiro entre os professores participantes, é o incentivo à expressão escrita e oral das ideias dos alunos na resolução de problemas e descrição de estratégias, o que auxilia na vivência da Espiral de Aprendizagem. Esta prática proporciona aos alunos a explicitação do processo de raciocínio dando condições mais reais para o professor fazer a mediação da aprendizagem. Constatamos que o surgimento de novas práticas foi impulsionado pela presença dos laptops nas mãos dos alunos. Esta inovação provocou uma abertura nos professores que eram iniciantes nas práticas tecnológicas e um salto de qualidade naqueles que já tinham uma relação de “conforto” com a tecnologia.

Ao tratar das tecnologias dentro dos conteúdos de matemática, precisamos também pensar qual a matemática que esse professor tem embutida em sua prática. Uma matemática formal, voltada para a notação, para o treino de algoritmos, não será modernizada e sempre será vista pelos alunos como difícil e chata, mesmo se trabalhada em computador. Para conseguir alunos com o perfil de futuros cidadãos a quem caberá os desígnios deste país, a matemática é fundamental, mas precisa dar um passo além, em direção à matemática crítica, do dia a dia, do aprender-fazendo, da etnomatemática, aliados a um uso construcionista do computador.

O desafio agora é tratarmos os laptops como parte integrante do currículo escolar, como foram (e são) os cadernos, as mesas, as carteiras, a lousa e o apagador e irmos muito além da substituição. Eles devem ser usados, de acordo com a expressão do professor Ubiratan D'Ambrosio “como se usam relógios”. Só assim estaremos tirando a escola do século XVIII e colocando-a definitivamente e de modo eficaz, no século XXI.

E para isto a formação do professor é fundamental no sentido de contemplar em suas ações, situações que favoreçam ao professor vivenciar de forma articulada as dimensões Tecnológicas, Pedagógicas e do Conteúdo Matemática conforme o modelo TPACK.

Referências bibliográficas

Ball, D.L. e Bass, H. (2003). Toward a practice-based theory of mathematical knowledge for teaching. In B. Davis e E. Simmt, (Eds.) *Proceeding of 2002 Annual Meeting of the Canadian Mathematics Educations Study Group* (pp. 3-14). Edmonton, A.B – CMESG/GCEDM.

- Borba, M.C.e Penteado, M.G. (2010). *Informática e Educação Matemática*. 4ª.edição. Belo Horizonte: Autêntica Editora.
- D'Ambrosio, U. (2001). *Etnomatemática: elo entre as tradições e a modernidade*. Belo Horizonte: Autêntica.
- Koehler, M.J e Mishra, P. (2009). What is technological pedagogical content knowledge? In *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, 9 (1), 60-70.
- Muniz, C.A. (2010). *Brincar e Jogar: enlaces teóricos e metodológicos no campo da educação matemática*. Belo Horizonte: Autêntica Editora.
- Prado, M.E.B.B. e Valente, J.A. (2003). A Formação na Ação do Professor: Uma abordagem na e para uma nova prática pedagógica. In: J. A. Valente (Org.) *Formação de Educadores para o Uso de Informática na Escola*. (pp. 21-38) Campinas, SP: NIED UNICAMP.
- Shulman, L. S. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Education Researcher*, 15(2), 4-14.
- Skovsmose, O. (2007). *Educação Crítica: incerteza, matemática, responsabilidade*. São Paulo: Cortez.
- Valente, J.A. (2011). Um Laptop para cada Aluno: promessas e resultados educacionais efetivos. In: M.E.B. Almeida e M.E.B.B. Prado, (Orgs.) *O computador portátil na escola: Mudanças e desafios nos processos de ensino e aprendizagem* (pp.24-44). São Paulo: Avercamp.
- Valente, J.A. (2002). A Espiral da Aprendizagem e as Tecnologias da Informação e Comunicação: repensando conceitos. In: M.C. Joly (Org.). *Tecnologia no ensino: implicações para a aprendizagem* (pp. 15-37) São Paulo: Casa do Psicólogo.