

## O PROCESSO DE APROPRIAÇÃO DAS TIC E A RECONSTRUÇÃO DE NOVAS PRÁTICAS NO ENSINO DE MATEMÁTICA

Maria Elisabette Brisola Brito Prado – Nielce Meneguelo Lobo da Costa  
bette.prado@gmail.com - nielce.lobo@gmail.com  
Universidade Bandeirante de São Paulo - UNIBAN Brasil

Tema: Utilização de Ferramentas e Recursos adequados em Educação Matemática

Modalidade: Comunicação breve (CB)

Nível: Ensino Fundamental

Palavras-chave: Computador Portátil; Apropriação Tecnológica; Ensino de Matemática; Conhecimento Profissional.

### Resumo:

*Este artigo tem como objetivo compreender o processo de inserção do computador portátil, feito pelos professores que ensinam matemática em uma escola pública participante do Projeto UCA (Um Computador por Aluno) do Ministério da Educação do Brasil. Nesse Projeto, cada aluno recebe um computador dotado de mobilidade e conectividade para utilizar em sala de aula. A metodologia da pesquisa qualitativa realizou a coleta dos dados, por meio de entrevistas e observações em sala de aula de seis professores do Ensino Fundamental. O referencial teórico desse estudo se desenvolveu pautado no conhecimento profissional de Shulman e de Koehler e Mishra, bem como dos pressupostos de Sandholtz et al em relação à apropriação pedagógica das tecnologias. Neste artigo, apresentamos a análise de duas situações, que mostra os caminhos diferenciados da apropriação tecnológica e, ao mesmo tempo, revela que os professores reconhecem que a presença do computador portátil nas mãos dos alunos, demanda uma nova gestão da aula e a reconstrução de conhecimentos. Isto implica na criação de estratégias didáticas que integrem os conhecimentos matemático, pedagógico e tecnológico no sentido de ultrapassar os aspectos operacionais e procedimentais, para favorecer aos alunos a vivenciarem novas formas de aprender e de representar conhecimentos.*

### 1. Introdução

O uso do computador portátil na educação básica envolve várias questões que precisam ser repensadas, pois caracteriza um novo paradigma de ensino e aprendizagem. De fato, na medida em que cada aluno passa a ter em suas mãos na sala de aula e no entorno da escola um computador conectado em rede, surgem demandas tanto estruturais como práticas que precisam ser estudadas para que a inserção das TIC possam realmente contribuir para a qualidade da aprendizagem dos alunos.

No Brasil, o Projeto Um Computador por Aluno (UCA) do Ministério da Educação, foi criado em 2007 numa fase de experimentação envolvendo apenas cinco escolas e, a partir de 2009, foi expandido para 300 escolas representativas de todo país. A partir desse novo cenário educacional, começaram a surgir pesquisas envolvendo diferentes indagações sobre a gestão e os processos de ensino e aprendizagem. A pesquisa de

Mendes (2008) mostrou que houve indícios de mudanças na gestão da sala de aula e a necessidade de o professor elaborar seu planejamento deixando-o mais flexível e, ao mesmo tempo, tendo clareza de seus propósitos para integrar aos conteúdos curriculares os recursos tecnológicos, inclusive aqueles que emergem da interação dos alunos com o computador portátil em suas mãos. Nesse mesmo enfoque, Saldanha (2009) reconheceu indicadores de um currículo flexível no uso dos computadores portáteis na escola. E os estudos de Almeida e Prado (2009), Prado, et al. (2011), apontaram que o computador nas mãos do aluno requer uma nova dinâmica pedagógica do professor, gerando novos desafios que levam a repensar o currículo, os quais implicam decisões no âmbito do sistema educativo.

No entanto, para o professor fazer essa nova gestão da sala de aula não é uma tarefa simples, principalmente porque envolve repensar o modo de como vinha atuando ao longo do seu desenvolvimento profissional. Diante desse cenário a questão que tem nos instigado é como o professor dos anos/séries iniciais poderá utilizar os recursos do computador móvel nas aulas de Matemática? Essa indagação também nos leva a outra questão: Qual conhecimento profissional o professor precisa ter para lidar com as tecnologias de modo a reconstruir a própria prática pedagógica?

## **2. Apropriação tecnológica e o TPACK**

Para o professor se apropriar pedagogicamente das TIC não apenas inserindo-as na sala de aula, mas integrando-as e explorando adequadamente o que elas potencializam em relação ao ensino e a aprendizagem de Matemática, tem sido um grande desafio.

O processo de apropriação da tecnologia, não ocorre de imediato, os estudos de Sandholtz et al (1997), identificaram a existência de alguns estágios de apropriação que vão do instrucional, ou seja, dos aspectos técnicos operacionais para outros intermediários, tais como: utilizar as TIC apenas para “passar a limpo” um texto. A apropriação tecnológica e pedagógica é aquela usada, por exemplo, para novas formas de representar o conhecimento ou mesmo quando se concebe o uso das TIC como artefato educacional.

Com a chegada das TIC nas escolas, Mishra e Koehler (2009), também atentos na qualidade pedagógica atribuída às tecnologias, se apoiaram nos estudos de Shulman (1986) e criaram um modelo ao qual deram o nome de TPACK - *Technology, Pedagogy and Content Knowledge*. Esse modelo se constitui na intersecção de três tipos diferentes

de conhecimentos: Conteúdo, Pedagogia (PK) e Tecnologia. A interação entre esses três conhecimentos tanto teóricos como práticos, produz conhecimentos necessários para subsidiar as práticas do professor na sua atuação junto aos alunos da educação básica.

O TPACK (*Technological Pedagogical Content Knowledge*) inclui a compreensão pelo professor de como representar conceitos utilizando tecnologias; das técnicas pedagógicas que usam as tecnologias de forma construtiva para ensinar conteúdos; do que faz com que alguns conceitos sejam difíceis e outros fáceis de aprender e como a tecnologia pode auxiliar a enfrentar as dificuldades; o conhecimento prévio dos alunos e das teorias epistemológicas; das possibilidades de uso da tecnologia para o aluno construir conhecimentos. A interação entre os três tipos de conhecimentos gera um grupo de conhecimentos flexíveis (TPACK) necessários para a integração das TIC ao ensino.

Entretanto, para entender como potencializar o professor a desenvolver sua prática baseada no TPACK é preciso compreender inicialmente como se dá o processo de apropriação pedagógica e tecnológica para que a formação possa desenvolver estratégias didáticas favorecendo a construção desse conhecimento integrador.

### **3. A Pesquisa**

A pesquisa de natureza qualitativa realizou a coleta de dados diretamente em uma escola da rede pública, participante do Projeto UCA, durante um semestre. Participaram da pesquisa seis professores do Ensino Fundamental e foram utilizados os seguintes instrumentos para coleta: questionário com a finalidade de levantar o perfil de cada professor; entrevista individual semi estruturada gravada em áudio com intenção de ouvir os professores sobre suas experiências com o uso do computador portátil em sala de aula; registros de observações na sala de aula, gravados em vídeo, para verificar no contexto real dos professores como as práticas com os recursos do computador portátil eram utilizadas.

### **4. O computador portátil na aula de matemática**

Os dados coletados mostraram que os seis professores utilizam de maneira diversificada o computador portátil, atendendo as características das turmas e o seu nível de apropriação das tecnologias. Nesse artigo, apresentamos duas situações documentadas

por (Eivazian, 2012) para exemplificar esse processo de apropriação que mostram diferentes os caminhos da reconstrução da prática pedagógica.

### Situação 1: Professora A [Prof-A]

A [Prof-A] leciona no 4º ano do Ensino Fundamental. É formada em Pedagogia e a utilização pessoal que faz dos recursos do computador é restrita. Nas aulas de matemática a [Prof-A], comenta que costuma só utiliza os computadores no final da aula, depois de ter dado toda a matéria. Assim, após ter abordado o conteúdo sobre Representação de Frações, ela propôs para os alunos a desenvolverem uma atividade usando o computador. Para isto ela ensinou os alunos a fazerem busca na internet sobre o assunto acessando um determinado site. A tarefa dos alunos era de realizar a leitura de um texto explicativo no site e, em seguida, deveriam copiar e colar o enunciado da atividade no Editor de texto (Kword); desenhar solução do problema usando o Editor de Desenho (KcolourPaint); colar a resolução abaixo do enunciado do problema e salvar o arquivo. A figura a seguir ilustra a tarefa realizada por uma dupla de alunos:

Carlinhos foi à pizzaria com seus amigos Gabriel e Antônio. Pediram ao garçom uma pizza tamanho grande, que fora dividida em oito partes iguais. Carlinhos comeu três pedaços e Gabriel e Antônio comeram dois pedaços cada. Vamos representar a quantidade que cada um comeu em relação ao total de oito pedaços. Utilizando os números na forma de fração, represente a quantidade de pedaços de pizza que cada um dos meninos comeram:

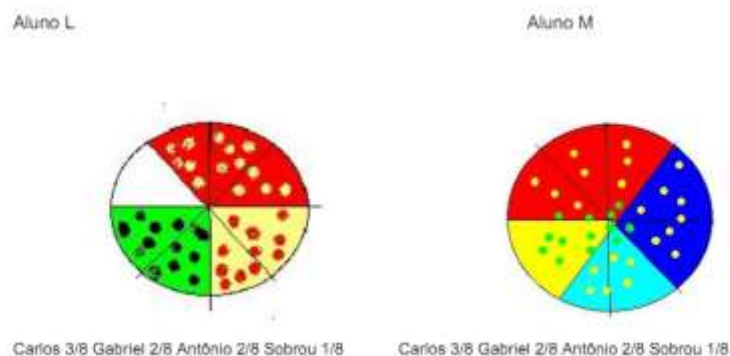


Figura 1: Exemplo da tarefa feita por alunos usando o computador portátil

Ao término da atividade a [Prof-A], gravou os depoimentos dos alunos, usando os recursos do computador (câmera e áudio) sobre a experiência de realizar a tarefa usando a tecnologia.

### Quadro 1: Depoimentos dos alunos

“Eu aprendi a salvar, o que eu nunca tinha feito antes na vida e fiquei muito feliz.” [aluno-G].

“O trabalho foi muito legal porque as pesquisas foram maravilhosas, encontramos muitas coisas falando de frações [...] também porque a gente aprendeu mais [...] Também gostei do laptop porque eu nunca tinha entrado na Internet na minha vida, sério mesmo. Aí eu pensei comigo, né, pela primeira vez eu vou entrar na Internet e ter um laptop assim só para mim.” [aluna H].

“[...] Ninguém sabia usar, agora a gente tá mais feliz de poder usar o laptop. Os alunos aprenderam mais e muito mais rápido e também se desenvolveram mais rápido e isso é muito legal”. [aluna J].

“A gente vê que a professora não passa qualquer coisa, tudo que ela faz é planejado. Na matemática a gente aprendeu frações foi muito legal porque é mais prático, mais fácil.” (aluno K).

Notamos nesses depoimentos, que os alunos expressam contentamento, sentimento de pertencimento e de estarem incluídos digitalmente. Na medida em que os alunos expressam seus sentimentos diante da câmera (do computador portátil), eles desenvolvem melhorias na oralidade e na aquisição de vocabulário novo, uma vez que estão se expondo no mundo virtual.

Do ponto de vista pedagógico e em relação ao conteúdo de matemática, a tecnologia foi utilizada para o aluno fazer exatamente o que poderia fazer usando papel e lápis. O ganho do aluno se restringiu a desenvolver algumas competências tecnológicas.

Do ponto de vista da prática pedagógica, podemos perceber que esse momento retrata os primeiros passos da apropriação da [Prof-A] em relação ao uso do computador na prática docente. Ao aprender operacionalizar algumas ferramentas computacionais, imediatamente atribuiu um sentido profissional para a tecnologia e passou a utilizá-la com os alunos com base naquilo que faz habitualmente.

### **Situacao 2: Professora B [Prof-B]**

A [Prof-B] leciona no 3º ano do Ensino Fundamental. É formada em Pedagogia faz uso habitual do computador e da internet na sua vida pessoal. A [Prof-B] também declara em seus depoimentos que a tecnologia pode facilitar as aulas do professor, mas é necessário planejar e rever a prática, no sentido de reinventar formas de ensinar.

Essa professora costuma trabalhar com jogos na sala de aula usando materiais concretos. Como os próprios alunos estavam construindo o tabuleiro e as peças do jogo Kalah, usando criativamente materiais de sucata, a [Prof-B] teve a ideia de inserir algumas atividades envolvendo o uso dos recursos computacionais.

Assim a [Prof-B] fez uma ação provocativa despertando a curiosidade dos alunos para conhecerem a origem do jogo Kalah. Para isto os alunos fizeram buscas na internet, leituras e interpretações sobre as várias informações encontradas, as quais revelaram que a origem deste jogo é africana, ele 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.

Nesse jogo além das operações aritmética básica a [Prof-B] trabalhou com estratégia, antecipação de resultados, interpretação de dados históricos e a localização geográfica usando mapa, além da construção da escrita e a oralidade.

A escrita foi usada nessa atividade para os alunos registrarem no Editor de texto (Kword), as regras do jogo e para socializá-las com os colegas de outras classes. Os grupos apresentavam oralmente o que haviam escrito para que pudessem ter retorno (feedback) dos colegas.

Do ponto de vista pedagógico e em relação ao conteúdo de matemática, o uso da tecnologia trouxe novas oportunidades de aprendizagem para o aluno, uma vez que ele pôde expressar por meio da escrita as regras do jogo. Isto exigiu pensar sobre as regras e como escrever os procedimentos para ser interpretado pelo colega. A [Prof-B] fez a seguinte depoimento: *“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”*.

O jogo é um tipo de atividade em que o aluno pode atuar com espontaneidade, alegria, estando envolvido, dialogando e argumentando com seus pares e o professor. Os Parâmetros Curriculares Nacionais (Brasil, 2001) salientam que *“por meio dos jogos as crianças não apenas vivenciam situações que se repetem, mas aprendem a lidar com símbolos e a pensar por analogia (jogos simbólicos): os significados das coisas passam a ser imaginados por elas”* (p.48).

Nessa situação, a atividade do jogo Kalah desencadeou a busca de informações sobre a sua origem e com isso a [Prof-B] foi instigada a trabalhar de forma interdisciplinar com os alunos, integrando o conhecimento de várias áreas em torno de um tema e um objetivo comum: entender e construir o jogo Kalah para classe. Em relação às

competências tecnológicas, os alunos puderam aprender a utilizar alguns recursos do Editor de texto de forma contextualizada ao produzirem um documento sobre as regras do jogo de forma correta e adequada para outro interlocutor (seus colegas) e a fazer busca na internet o que envolveu leitura, interpretação das informações encontradas.

A atividade de jogo como estratégia de ensino requer que o professor tenha a intencionalmente para propiciar o desenvolvimento de competências, bem como desvelar questões relacionadas aos conteúdos disciplinares envolvidos.

[...] o jogo, na educação matemática, passa a ter o caráter de material de ensino quando considerado promotor de aprendizagem. A criança, colocada diante de situações lúdicas, apreende a estrutura lógica da brincadeira e, deste modo, apreende também a estrutura matemática presente (Moura, 2008, p.80).

De fato, o jogo proporciona uma participação ativa do aluno e se for usado como meio da aprendizagem matemática e não como fim em si mesmo, poderá levar à construção do conhecimento pelo aluno.

## **5. Considerações finais**

As professoras das duas situações exemplificadas [Profs-A] e [Profa-B] bem como os demais participantes da pesquisa tiveram caminhos diferenciados em relação à apropriação pedagógica da tecnologia, demonstrando que a reinvenção da prática, na perspectiva da integração dos conteúdos e dos recursos computacionais requer do professor o domínio do conhecimento matemático no sentido de ultrapassar os aspectos procedimentais e do conhecimento dos recursos computacionais também no sentido de ultrapassar os aspectos operacionais. Há necessidade de focar na formação do professor o conhecimento pedagógico tanto o geral como aquele relacionado ao conteúdo específico, no caso, o matemático.

O processo de reinventar a prática de sala de aula com o uso do computador portátil não é simples, pois envolve a construção de novos conhecimentos e a reconstrução do saber prático na realidade escolar.

Nesse processo de apropriação pedagógica da tecnologia, muitas vezes, os professores começam a utilizar o computador portátil na sala aula, fazendo uma “imitação” daquilo que seria feito com lápis e papel usando os recursos tecnológicos.

Na situação da [Profa-A] embora tenha utilizado a “imitação” na tarefa de frações, pois os alunos poderiam utilizar lápis e papel para representar a sua resolução, houve outros ganhos significativos na vivência dos alunos nesta atividade.

Claro que esse caminho precisa ser revisto pela professora e isto poderá ser feito durante as ações formativas vivenciadas no Projeto UCA. No caso da [Profa-B], podemos perceber que na sua trajetória os recursos tecnológicos foram integrados na atividade de construção de uma versão do jogo Kalah. Por outro lado, essa situação mostrou a necessidade do professor estar atento para as diversas frentes que se abrem para ser trabalhada com os alunos. Daí a importância do planejamento, de uma postura flexível para identificar os aspectos emergentes e, ao mesmo tempo, saber focar aquilo que realmente pode ser adequado para uma aprendizagem significativa para o aluno.

Finalizando esta breve análise, cabe destacar que a compreensão de como os professores que lecionam matemática estão desenvolvendo suas práticas, bem como o entendimento do processo de apropriação e da complexidade que envolve a reconstrução do conhecimento prático, poderá subsidiar as ações de formação do professor para o uso integrado dos recursos do computador portátil ao currículo.

## 6 – Referências Bibliográficas

- Almeida, M.E.B.; Prado, M.E.B.B. (2009). Formação de Educadores para o uso dos computadores portáteis: indicadores de mudança na prática e no currículo. *Anais da VI Conferência Internacional de Tecnologias de Informação e Comunicação na Educação*. Braga, Portugal.
- Brasil. Secretaria De Educação Fundamental. (2001). Parâmetros Curriculares Nacionais – Matemática. Brasília: MEC/SEF.
- Eivazian, A.M.B. (2012). O Computador Móvel e a Prática de Professores que Ensinam Matemática em uma Escola do Projeto UCA. *Dissertação de Mestrado em Educação Matemática*. Universidade Bandeirante de São Paulo, Brasil.
- Mendes, M. (2008). Introdução do laptop educacional em sala de aula: indícios de mudanças na organização e gestão da aula. *Dissertação de Mestrado em Educação: Currículo*. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, Brasil.
- Moura, M.O. de (2008). *Jogo, brinquedo, brincadeira e a educação*. São Paulo: Cortez, 2008.
- Mishra, P.; Koehler, M. (2006). Technological Pedagogical Content Knowledge: A framework for teacher knowledge. *Teachers College Record*, 108(6), 1017-1054.
- Prado, M.E.B.B.; Borges, M.A.F.; França, G. (2009). O uso do laptop na escola: algumas implicações na gestão e na prática pedagógica. In: ALMEIDA, M.E.B.; Prado, M.E.B.B. (orgs). *O computador portátil na escola – Mudanças e desafios nos processos de ensino e aprendizagem*. São Paulo: Avercamp.
- Saldanha, R. (2009). Indicadores de um currículo flexível no uso de computadores portáteis. *Dissertação de Mestrado em Educação: Currículo*. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, Brasil.
- Sandholtz, J.H.; Ringstaff, C.; Dwyer, D. (1997). *Ensinando com tecnologia: criando salas e aula centradas nos alunos*. Porto Alegre: Artes Médicas.
- Shulman, L. S. (1986). Those Who Understand: Knowledge Growth In Teaching. *Education Researcher*, vol. 15, n. 2. Fevereiro. pp. 4-14.