

O PROFESSOR DE MATEMÁTICA E AS TECNOLOGIAS DIGITAIS MÓVEIS NO ENSINO DE FUNÇÃO POLINOMIAL DO 1º GRAU

Willian Rocha Padilha, Maria Elisabette Brisola Brito Prado

Universidade Anhanguera de São Paulo (Brasil)

padilhafpf@gmail.com; bette.prado@gmail.com

Palavras chave: apropriação, tablet, prática pedagógica

Key words: appropriation, tablet, teaching practice

RESUMO: Nesse trabalho de pesquisa procuramos compreender como um grupo de professores de Matemática da Educação Básica se apropria das Tecnologias Digitais Móveis (TDM), mais especificamente dos tablets para ensinar Função Polinomial do 1º grau. Foi desenvolvida uma Oficina, vinculada ao Projeto Observatório da Educação, abordando esse conteúdo com o uso dos recursos do software Grapher no tablet para um grupo de seis professores da Educação Básica. A pesquisa de natureza qualitativa centrou a análise dos dados coletados para desvelar como ocorre o processo de apropriação pedagógica da tecnologia desse grupo de modo a propiciar aos professores a construírem uma nova forma de ensinar, que integra os artefatos da cultura digital no seu fazer pedagógico.

ABSTRACT: In this research work we seek to understand how a group of Basic Education mathematics teachers appropriates the Digital Mobile Technologies (TDM), more specifically the tablets to teach polynomial function of the 1st degree. One workshop was developed, linked to the Centre for Education Project, addressing such content through the use of Grapher software features on the tablet to a group of six teachers of Basic Education. The qualitative research focused analysis of data collected to reveal how is the process of pedagogical appropriation of technology of this group in order to provide teachers to build a new way of teaching, which integrates the digital culture artifacts in their pedagogical practice.

■ INTRODUÇÃO

Diante da realidade em que as tecnologias digitais avançam novas demandas surgem na sociedade e, conseqüentemente no âmbito educacional. Em se tratando das tecnologias digitais móveis (TDM), desde 2007, o governo brasileiro tem incentivado projetos, inicialmente por meio de Projeto UCA (Um Computador por Aluno), que disponibilizou os laptops para mais de trezentas escolas com o propósito de criar e socializar formas diferentes para se utilizar tecnologias digitais nas escolas públicas. Mais recentemente, no ano de 2012, o Ministério da Educação investiu na compra de tablets que foram disponibilizados, primeiramente para os professores do Ensino Médio da Rede Pública de Ensino, para serem utilizados como instrumento pedagógico, proporcionando mobilidade e acesso via wi-fi a conteúdos digitais.

Embora as experiências com o uso das TDM serem recentes, já existem algumas pesquisas originadas principalmente do Projeto Um Computador por Aluno (UCA) como, por exemplo, os estudos de Almeida e Prado (2009), que apontam um aspecto bastante inovador pelo fato dessa tecnologia móvel estar nas mãos dos alunos em sala de aula. Esta possibilidade de uso pedagógico requer novas formas de ensinar e de aprender, que implica na reconstrução da prática do professor.

De fato, antes do surgimento da tecnologia móvel, as escolas dispunham apenas de laboratórios de informática e o uso do computador dependia de agendamentos prévios e da disponibilidade de acesso, uma vez que um único laboratório tinha que atender um grande número de alunos e professores de uma mesma escola. Essa nova situação caracteriza, segundo Eivazian (2012), “[...] um novo paradigma de uso da tecnologia na educação” (p.15).

Em particular as tecnologias digitais com *touchscreen* presentes no iPods, iPhones e tablets, despertam a curiosidade e o interesse dos estudantes, podendo contribuir para a agilidade de raciocínio e envolvimento com relação às atividades que podem ser desenvolvidas. Além disso, fica evidente a facilidade dessa geração atual dos estudantes para o manuseio dos dispositivos móveis, para a descoberta e a colaboração entre eles, as quais proporcionam a busca e troca de informações, auxiliando de forma prazerosa a aprender com o outro.

No contexto do ensino de Matemática, os estudos de Bairral (2013) salientam que além da mobilidade esse dispositivo possui uma nova característica relacionada à interatividade por meio do *touchscreen* (tela sensível ao toque). Nos seus estudos com estudantes do Ensino Médio e o aprendizado geométrico com uso do software *Geometric Constructor* no tablet, identificou o potencial do dispositivo *touchscreen* para a aprendizagem da Geometria Dinâmica:

[...] assumimos que a manipulação nesse tipo de ambiente deve ser vista como uma ferramenta cognitiva que potencialize nos aprendizes as suas habilidades de exploração, de elaboração de conjecturas e de construção de diferentes meios de justificá-las. (Bairral, 2013, p.8).

Considerando que a TDM pode ser potencializadora de processos cognitivos, torna-se necessário compreender como alunos e os professores usam os recursos no contexto da escola, com foco nos conteúdos curriculares. Concomitante a essa demanda também nos instiga a investigar e refletir sobre a preparação do professor para o aproveitamento do potencial das tecnologias digitais nos processos de ensino e de aprendizagem.

Assim reconhecendo tal necessidade e urgência, uma vez que essas tecnologias evoluem muito rapidamente e o acesso pelos estudantes muitas vezes é quase imediato ao seu surgimento, nesse artigo, o nosso objetivo é de identificar concepções e o modo como um grupo de seis professores de Matemática no qual atuam se apropriou do uso pedagógico dos tablets para ensinar Função Polinomial do 1º grau.

■ DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA

Esta pesquisa se desenvolveu no contexto de uma Oficina, vinculada ao Projeto Observatório da Educação da CAPES. Nessa Oficina foi abordado o conteúdo de Função polinomial do 1º grau com o uso dos recursos do software Grapher no tablet que foi disponibilizado pelo governo brasileiro aos professores da Educação Básica. Participou dessa Oficina um grupo formado por seis professores de Matemática que atuam no Ensino Fundamental II e Médio. A coleta de dados aconteceu no período de agosto a novembro de 2014, durante os encontros quinzenais realizados em uma escola da rede pública do estado de São Paulo. Utilizamos como procedimentos metodológicos uma abordagem de natureza qualitativa, seguindo os pressupostos de Bogdan e Biklen (1994).

Foram utilizados questionários, entrevistas semiestruturadas, protocolos das atividades desenvolvidas pelos professores e registros dos encontros com a utilização de vídeo, áudio-imagem e diário de campo do formador/pesquisador. Durante os encontros na Oficina, o formador/pesquisador interagiu com os professores, visando prepará-los para utilização dos recursos do tablet de forma contextualizada aos conteúdos matemáticos, especialmente aqueles voltados para a Função Polinomial do 1º grau.

O questionário foi elaborado contendo questões relacionadas ao perfil dos professores e à familiaridade e conhecimento do tablet tanto em relação ao uso pessoal como profissional. As entrevistas foram aplicadas após os encontros de formação, com o intuito de ouvir os relatos dos professores sobre as experiências vivenciadas no curso. Além disso, foram feitos registros das observações e atividades desenvolvidas pelos professores como uso de softwares educacionais para a exploração de diferentes registros de representação de funções e, particularmente, de gráficos de funções polinomiais do 1º grau.

A análise dos dados quanto ao processo de apropriação da tecnologia pelos participantes se desenvolveu com base teórica nos estudos de Sandholtz, Ringstaff, Dwyer (1997); Almeida e Valente (2011). Esses autores acompanhando as experiências de implantação das tecnologias nas escolas identificaram que tal processo ocorre de forma gradativa, iniciando pela adoção das tecnologias e domínio operacional para outros que se aproximam de sua prática pedagógica sem o uso das tecnologias. De fato, o professor, na maioria das vezes, não teve contato com as tecnologias digitais na sua vida como estudante e na sua formação inicial.

Daí a importância de compreender como o professor se apropria dessa tecnologia para que o processo de formação continuada possa desenvolver estratégias que favoreçam desde a fase bem inicial, caracterizado por elementos relacionados ao domínio operacional e técnico até as fases mais avançadas em que o professor de forma autônoma integra os recursos tecnológicos aos conteúdos matemáticos, construindo uma nova forma de ensinar, ou seja, um ensino que integra os artefatos da cultura digital no seu fazer pedagógico.

Para tanto, Prado e Lobo da Costa (2013), salientam que o processo de apropriação tecnológica pode evoluir quando os professores têm a oportunidade de vivenciar, durante a formação um processo reflexivo e de compartilhamento entre os colegas e com a mediação do formador.

Assim, tendo como base tais princípios, a Oficina desenvolvida com o grupo dos seis professores procurou favorecer o diálogo e a integração entre eles durante a exploração dos recursos do tablet e do software Grapher de forma contextualizada, a partir de conteúdos matemáticos do currículo escolar.

■ DESCRIÇÃO E ANÁLISE

As análises preliminares permitiram identificar as reações dos professores ao interagirem com os tablets usando o software Grapher nos encontros realizados na Oficina.

Logo no início, assim que o grupo de professores conheceu a proposta da Oficina, alguns deles manifestaram o interesse de aprender a usar as tecnologias digitais móveis, mas também manifestam preocupações considerando a realidade escolar, conforme mostra os extratos a seguir:

_Prof-B: Eu tenho um tablet e não uso [...] mas penso que tenho que conhecer o programa, fazer a oficina e me dedicar [...]. Mas quando penso nos quarenta alunos que tenho na sala de aula, acho que é difícil.

Na fala do Prof-B fica claro que ele reconhece a necessidade de aprender a usar a tecnologia, mas questiona como viabilizar o seu uso na estrutura de sala de aula. É um aspecto que vai além de saber usar a tecnologia, pois envolve o contexto e a necessidade de repensar a prática pedagógica.

Nesse sentido Mendes e Almeida (2011) observou em sua pesquisa que é preciso rever o espaço físico das salas de aula, o planejamento e a gestão da aula para que o professor possa acompanhar as descobertas e questionamentos dos alunos quando interagem com a tecnologia no processo de aprendizagem.

Isso mostra que esse novo paradigma, em que as tecnologias digitais móveis estão nas mãos dos alunos em sala de aula, provoca reflexões dos professores sobre o seu papel e as formas de interagir com os alunos.

_Prof-F: Esse método que a gente usa em sala de aula não dá mais! Esses alunos não são como nós éramos como estudantes do ensino médio que ficávamos sentados quietos ouvindo o professor [...]. Hoje o aluno está numa outra realidade. Eu acho que a partir do momento que você leve alguma coisa que fale mais próximo da linguagem deles, chamaria sim atenção dos alunos para aprender [...].

Nota-se que o professor entende que essa geração é diferente, esses alunos são nativos digitais e, portanto, é necessário rever a forma de ensinar. De fato alguns professores do grupo deixam claro que têm consciência de que não dá para negar que as tecnologias digitais precisam fazer parte do contexto da aula e que eles necessitam conhecer suas potencialidades pedagógicas para as integrarem ao ensino de matemática.

Os professores inicialmente exploraram o software Grapher no tablet realizando atividades que envolveram funções. O Grapher é um software gratuito e fácil de utilizar que possibilita a criação de

gráficos de funções, mudança no pano de fundo do plano cartesiano, troca nas cores das grades, ampliação e redução de imagem por meio do toque e abertura com os dedos. Com isso, torna possível modificar escalas, produzir um efeito de “zoom” e observar particularidades dessas funções.

Durante a formação, os professores, utilizaram o tablet para o ensino de funções polinomiais do 1º grau e discutiram com os colegas as possibilidades pedagógicas que conseguiam identificar, como mostram os depoimentos a seguir na situação em que desenvolviam a criação do gráfico $f(x) = x-1$ usando o software Grapher.

_Prof-A: No tablet é mais fácil porque posso mostrar para o aluno o coeficiente linear no gráfico e através de zoom o aluno pode perceber as mudanças de valores e que a reta permanece a mesma independente dos valores de y.

_Prof-C: O aluno gosta do visual fica mais fácil perceber e analisar os gráficos e comparar as funções.

Observa-se logo no início em que os professores interagem com o software no tablet, o que chama mais atenção é a possibilidade de facilitar a visualização. De fato, isto faz parte do processo de apropriação do professor, ou seja, de fazer o uso da tecnologia para apresentar o gráfico para o aluno, adotando a mesma atitude utilizada em sala de aula. Para tanto, como ressalta Maltempi (2008, p. 62), *é necessário que o professor reorganize e reflita sobre sua prática ao inserir tecnologias em sala de aula, o que demanda tempo e esforço do docente [...]*.

Isto significa que o professor precisa compreender as implicações dos recursos tecnológicos no processo de aprendizagem do aluno, bem como suas potencialidades e restrições. Essa compreensão é que poderá levar o professor a propor tarefas para que o aluno possa manipular os recursos dos softwares no contexto matemático, propiciando o levantamento de hipóteses e a elaboração de conjecturas acerca dos conceitos envolvidos.

Entretanto, mesmo concebendo esta forma em que o aluno ativamente explora as potencialidades dos recursos tecnológicos, ainda impera o modelo habitual de ensino. No grupo de professores, um deles que já tinha familiaridade com o uso do tablet e do software Grapher, propôs desenvolver uma aula com os alunos do 9º ano do Ensino Fundamental usando o tablet e o Grapher com o intuito de explorar o crescimento e decrescimento da função polinomial do 1º grau, os aspectos relacionados à lei de formação de cada função e analisar o gráfico de cada uma delas. Para tanto, o Prof-A, organizou uma dinâmica diferente da sala de aula, formando grupos de seis alunos usando dois tablets, mas antes, ou seja, na aula anterior o professor ensinou o conteúdo de função em sala de aula. Isto mostra que o uso da tecnologia foi feito para confirmar aquilo que o aluno tinha aprendido na aula dada habitualmente.

Essa prática para desenvolver um conteúdo primeiramente utilizando-se do giz e da lousa para ensinar função e, posteriormente, fazer o uso do tablet apenas para confirmar os resultados, pode ser entendida por uma das fases do processo de apropriação que, segundo Almeida e Valente (2011), leva algum tempo para que o professor possa fazer o uso integrado da tecnologia ao currículo, como afirmam:

O processo de apropriação da tecnologia e sua integração nas atividades curriculares demandam tempo e acontecem de modo gradativo, como foi constatado na evolução do uso pedagógico do computador [...] (p.44).

Os dados analisados deixam evidenciada a complexidade do processo de apropriação da tecnologia para ser utilizada no contexto da prática do professor. Isto porque o fazer pedagógico é construído e consolidado no cotidiano da sala de aula e no contexto escolar. Diante disso, a formação requer propiciar novas vivências integrando as tecnologias digitais na prática do professor para que ele possa refletir sobre seu fazer e reconstruir conhecimentos que possam lhe oferecer referenciais para subsidiar as inovações de sua prática.

■ ALGUMAS CONSIDERAÇÕES

O uso das tecnologias digitais de comunicação e informação já é tratado com tema indispensável na prática formativa dos docentes e sua utilização nas diferentes ações em que o professor utiliza em sala de aula para aperfeiçoar os processos de aprendizagem de seus alunos.

Neste panorama a pesquisa mostrou que é importante que as instituições responsáveis pela formação de professores venham ajudar os professores a criarem novas possibilidades de ensinar os alunos em um cenário tão imediatista.

Essas ferramentas tecnologias como o tablets e celulares devem ser exploradas e aliadas às múltiplas situações aprendizagem no sentido de que nos processos formativos é preciso criar situações em que o professor aprenda não apenas a operacionalizar os recursos tecnológicos, mas que possa atribuir sentido pessoal e profissional para o seu uso. Portanto a formação requer propiciar novas vivências integrando as tecnologias digitais na prática do professor para que ele possa refletir sobre o seu fazer pedagógico, compartilhar essas reflexões individuais e coletivas no grupo de profissionais convivendo em um processo que possa se apropriar e de fazer a reconstrução de um conhecimento para subsidiar as inovações de sua prática de forma condizente com a sociedade da cultura digital que vivemos.

A pesquisa exposta nesse artigo procurou mostrar algumas possibilidades de otimização dos recursos das TDIC em sala de aula, mas ainda existe há necessidade que novas pesquisas venham acrescentar as que estão em desenvolvimento, pois essa área esta sempre se reconstruindo e requer atualização constante nas novas ideias, concepções e metodologias para o processo de ensinar.

■ REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Almeida, M.E.B. & Valente, J.A. (2011). *Tecnologias e currículo: trajetórias convergentes ou divergentes?* São Paulo: Paulus.
- Bairral, M. A. (2013). Do clique ao touchscreen: Novas formas de interação e de aprendizado matemático. In *36a Reunião Nacional da Anped*. Sistema Nacional de Educação e Participação Popular: Desafios para as Políticas Educacionais. Goiânia: Anped/UFG (pp. 1-18).
- Bogdan, R.C.; Biklen, S.K. (1994). *Investigação Qualitativa em Educação*. Porto, Portugal: Porto Editora Ltda.
- 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.
- Maltempi, M. V. (2008). Educação matemática e tecnologias digitais: reflexões sobre prática e formação docente. *Acta Scientiae*, v.10, n.1, jan./jun. p.60 – 66.
- Mendes, M.; Almeida, M.E.B. (2011). Utilização do laptop educacional em sala de aula. 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.
- Prado, M.E.B.B. & Lobo da Costa, N.M. (2013). O processo de apropriação das TIC e a reconstrução de novas práticas no ensino de matemática. In *Actas VII Congreso Iberoamericano de Educación Matemática – CIBEM*. Montevideu, Uruguai. (pp. 6973-6980). Available for download at: <<http://www.cibem7.semur.edu.uy/7/actas/pdfs/588.pdf>>. Last accessed: February 20, 2015.
- Sandholtz, J.H.; Ringstaff, C.; Dwyer, D.C. (1997). *Ensinando com Tecnologia: criando salas de aula centradas no aluno*. Porto Alegre: Ed. Artes Médicas.