

## FORMAÇÃO CONTINUADA DO PROFESSOR E O USO DO DISPOSITIVO MOBILE COM O SOFTWARE GEOGEBRA

*Autor: Fábio Rogério Porto  
Instituição Unian  
E-mail: fabiorporto@hotmail.com*

*Coautor Maria Elisabette B. B. Prado  
Instituição Unian  
E-mail: bette.prado@gmail.com*

**Resumo:** Este artigo discute parte de uma pesquisa de mestrado e tem como objetivo analisar e compreender uma atividade ocorrida durante um curso de formação continuada intitulado “Estudo de Função utilizando o GeoGebra em Tablets ou dispositivos mobile”, com o curso procuramos responder a seguinte questão de pesquisa: Como os professores de matemática desenvolvem estratégias de ensino para a resolução de funções com o uso de dispositivos mobiles? Nessa perspectiva este artigo está fundamentado nos estudos de Rabardel (1995) denominada “A Gênese Instrumental”, nas pesquisas de Shulman (1987) sobre o conhecimento profissional do professor, ampliado por Koehler; Misha (2009). A investigação tem caráter qualitativo segundo Bogdan; Biklen (1994) e a análise dos dados é interpretativa. O resultado mostra características de um processo de apropriação dos dispositivos mobiles como instrumento de trabalho, porém evidencia que há um longo caminho até que o dispositivo mobile se torne um recurso pedagógico na sala de aula.

**Palavras-chave:** Dispositivos Mobile; GeoGebra; Formação Continuada de Professores; Educação Matemática.

## 1. Introdução

Este artigo trata-se de parte de uma pesquisa de mestrado desenvolvida no contexto do Programa Observatório da Educação<sup>1</sup>. O tema desse estudo envolve a formação continuada do professor de Matemática e o uso das tecnologias digitais, especificamente o dispositivo mobile (tablets e celulares) e o software GeoGebra.

Uma das razões que tem nos instigado a estudar questões relacionadas a este tema se deve ao fato de reconhecermos que atualmente vivemos numa sociedade tecnológica, que permite as pessoas estarem constantemente conectadas tanto para acessar informações como para se comunicarem. Esta forma de interagir com as tecnologias digitais acaba influenciando a forma das pessoas se relacionarem e de aprender. Portanto, considerando estes aspectos da sociedade atual é que se torna necessário repensar o papel da escola e do professor, uma vez que os estudantes estão mergulhados na cultura digital.

O fato é que apesar da evolução tecnológica estar presente nas ações da sociedade, percebe-se que seu uso pedagógico no contexto da escola, ainda é restrito. Nesse sentido, vários pesquisadores, tais como, Valente (1999); Almeida; (2000); Borba e Penteado (2001); Prado e Valente (2003); Lobo da Costa e Prado (2015), entre outros, discutem a complexidade que existe no processo de integração dos recursos computacionais na prática do professor da Educação Básica. Embora, existam professores atentos a essa nova realidade, porque reconhecem que essa geração de estudantes necessita dialogar com os conteúdos por meio de outras linguagens e representações do conhecimento, a integração das tecnologias digitais no processo de ensino e aprendizagem não é simples, tampouco acontece de forma imediata. Isto porque requer do professor tanto a apropriação tecnológica como a reconstrução da sua prática pedagógica. Segundo Bittar (2011), “[...] um artefato (por exemplo, um software) torna-se um instrumento para o professor, relativamente à sua prática pedagógica, quando ele o utiliza com seus alunos, em sua atividade de ensino.” (p.160). Esse processo envolve desde a familiaridade com essas tecnologias digitais até a sua apropriação, no sentido dado por Rabardel (1995) da instrumentação tecnológica. Portanto, é necessário repensar a formação de modo a potencializar ao professor a reconstrução da própria prática pedagógica

---

<sup>1</sup> Tal programa é uma parceria entre a Capes, o INEP e a SECADI, que foi instituído pelo Decreto Presidencial nº 5.803, de 08 de junho de 2006, tem por objetivo fomentar estudos e pesquisas em educação.

integrando os recursos tecnológicos aos conteúdos curriculares, no nosso caso, o conteúdo matemático.

Em se tratando das tecnologias digitais móveis, 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 que pudessem se apropriar pedagogicamente de seus recursos. Esses projetos, que envolvem o uso das tecnologias digitais móveis, têm características bastante diferentes daquelas em que a escola dispunha de um laboratório de informática. Com a tecnologia digital móvel nas mãos, os dispositivos móveis, por exemplo, o estudante pode ter liberdade de acesso aos recursos disponíveis a qualquer momento. Esta situação que pode ser criada em sala de aula requer do professor um conhecimento integrado da tecnologia, do conteúdo e dos aspectos pedagógicos, conforme o modelo do TPACK de Koehler e Mishra (2009), discutido particularmente no contexto de matemática por Lobo da Costa e Prado (2015).

Portanto, diante dessa nova realidade da escola e da necessidade de preparar o professor de Matemática para se apropriar das tecnologias digitais móveis na perspectiva do TPACK, esse artigo tem como objetivo relatar e analisar um episódio a partir de uma atividade ocorrida durante a formação continuada, visando identificar os aspectos relacionados ao processo de apropriação tecnológica dos professores participantes.

## **2. Desenvolvimento**

A formação continuada envolveu a participação de um grupo de 18 professores de Matemática do Ensino Médio, usando dispositivos móveis (tablets e celulares) e o software GeoGebra no contexto de Funções. As ações formativas foram desenvolvidas em 6 encontros de 4 horas no laboratório de tecnologia de uma Diretoria de Ensino localizada na região da cidade de Guarulhos. O laboratório estava equipado com 26 notebooks, um projetor multimídia, uma TV tela plana de 50” e acesso à internet pela rede Wifi.

No momento da inscrição para a participação no curso foi informado aos professores que cada um deveria trazer seu dispositivo móvel, de preferência tablet, uma vez que a diretoria de ensino não possuía esse equipamento para fornecer aos participantes.

A coleta de dados desse estudo foi realizada com base na metodologia de pesquisa qualitativa na perspectiva de Bogdan & Biklen (1994) e utilizou-se dos seguintes instrumentos: questionários de perfil, protocolos de atividades desenvolvidas sistematicamente durante as ações de formação além dos registros textuais e gravados em vídeo.

Segundo Bogdan e Bicklen (1994), “os investigadores qualitativos interessam-se pelo processo do que simplesmente pelos resultados ou produtos.” (p.49), sendo assim nossa pesquisa caracteriza-se como qualitativa uma vez que observamos o processo de apropriação da utilização dos dispositivos mobile.

A análise descritiva e interpretativa dos dados fundamenta-se na Teoria da Gênese instrumental de Rabardel (1995) e do conhecimento profissional docente Koehler e Misha (2009).

Para este artigo selecionamos um episódio ocorrido durante a formação e analisamos uma atividade realizada por um dos participantes da pesquisa (professor Barboza, nome fictício para manter o sigilo e a identidade do professor).

### 3. Episódio

Escolhemos um episódio que ocorreu durante o 6º encontro de formação, no qual os cursistas realizaram uma tarefa, que consistia na elaboração e apresentação de modo expositivo de uma atividade com tema livre, utilizando o software GeoGebra e o dispositivo mobile. Os recursos disponíveis para apresentação fornecido pela diretoria de ensino foram: projetor multimídia, TV de tela plana para o espelhamento do dispositivo mobile.

A atividade foi proposta para observarmos a apropriação do artefato em instrumento, que segundo Rabardel (1995) em seu estudo chamado de Gênese Instrumental, estuda a transformação de um artefato em instrumento, sendo o artefato um dispositivo material (ferramenta) podendo ser um lápis, um computador, ou no nosso caso um dispositivo mobile. Instrumento é o artefato, ferramenta, transformado em um dispositivo de mediação do conhecimento.

Propomos o tema livre para essa atividade e esperávamos que os cursistas apresentassem atividades que envolvesse o tema função, uma vez que essa era a proposta da formação.

Barboza, apresentou uma atividade cujo objetivo foi: encontrar a área e o volume utilizando o GeoGebra e inicia sua apresentação com a seguinte fala:

~~~~~  
*Encontrar área é fácil, no plano tem o eixo x e o y, é fácil encontrar a área, e o volume? Como saber a altura?*  
 ~~~~~  
*Foi aí que eu comecei a fuçar.*

Observamos na fala do professor o que Bittar (2011) nos informa, a integração da tecnologia ocorre quando o professor se torna autônomo no uso, quando Barboza declara que começou a “fuçar”, fica evidente o início da integração com a tecnologia.

Destacamos na figura 1, uma imagem utilizada pelo professor Barboza, para apresentar aos demais a construção da planificação de um cubo a partir de um quadrado.

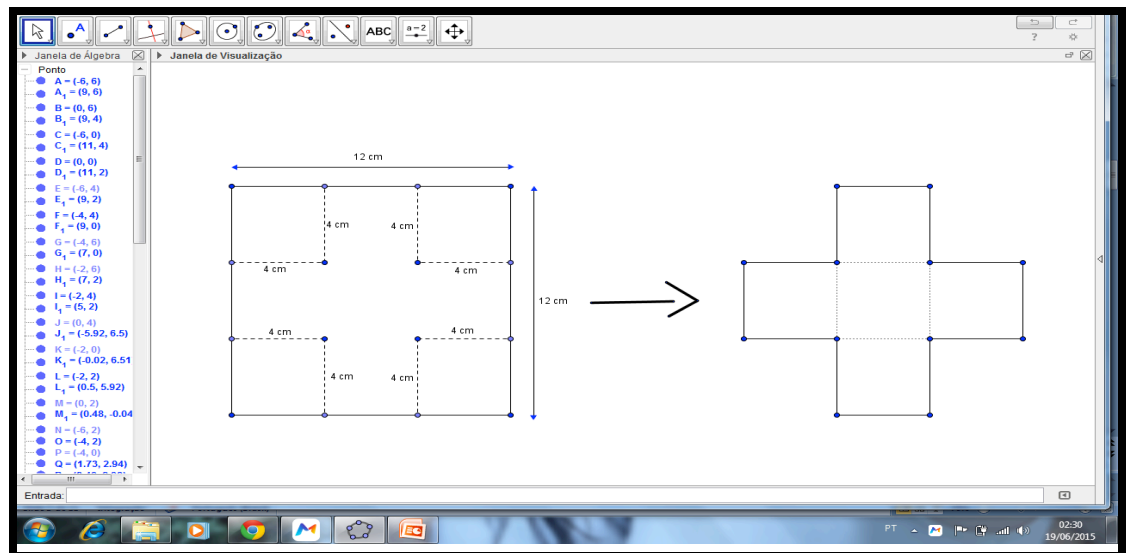


Figura 1 – Atividade do professor Barbosa cubo  
Fonte: acervo da pesquisa

Esta imagem indica o uso do software GeoGebra para desktop utilizado pelo cursista na criação de sua atividade e não do aplicativo para dispositivos mobile.

Ao ser questionado sobre a utilização do desktop o professor Barboza, nos informou que não tinha um dispositivo mobile e acompanhou o curso com um equipamento emprestado, portanto para montar e organizar a atividade utilizou o desktop, mas na exposição da atividade durante o curso o recurso utilizado foi o dispositivo mobile (tablet).

Antes da apresentação os cursistas enviaram as atividades a serem impressas ao formador para serem disponibilizadas a todos. A atividade impressa proposta pelo professor Barboza, desde a introdução até a reflexão com os demais participantes, foi produzida de forma que não verificamos a necessidade da utilização do dispositivo mobile ou alguma tecnologia digital. Demonstrando até o momento o apoio do professor Barboza nos conhecimentos prévios, utilizando a metodologia que ele mais dominava.

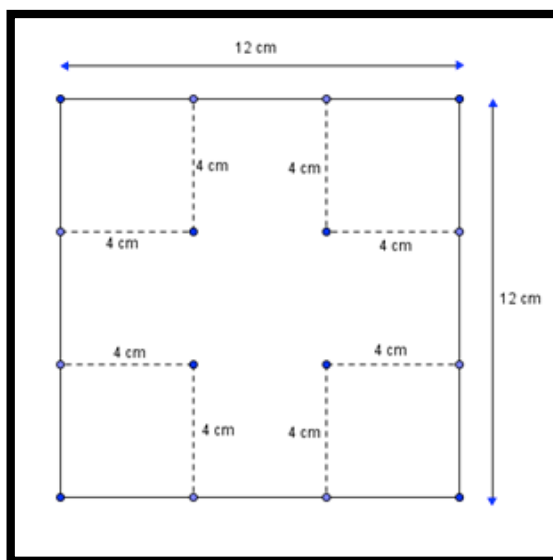


Figura 2 – Atividade do prof. Barbosa Apresentação inicial

Fonte: acervo da pesquisa

A figura 2 mostra o início da atividade impressa, no qual o professor utilizou uma imagem que representasse o tema proposto. O professor Barboza escolheu essa imagem, pois os cursistas construiriam a planificação do cubo, a partir de um quadrado de lado 12 cm.

Na teoria de Rabardel (1995), o sujeito ao se relacionar com alguma coisa, cria esquemas que possuem características dinâmicas, que auxiliam a diferenciar o artefato do instrumento. A execução da atividade com a utilização do Software GeoGebra, representado na figura 3, apresenta um esquema construído pelo professor Barboza.

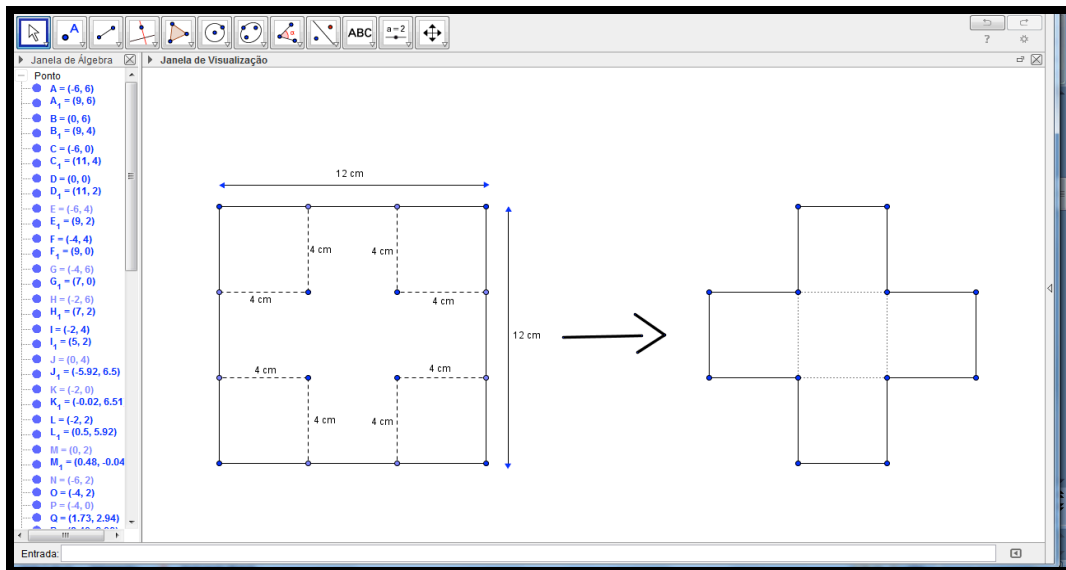


Figura 3– Atividade do professor Barbosa construção

Fonte: acervo da pesquisa

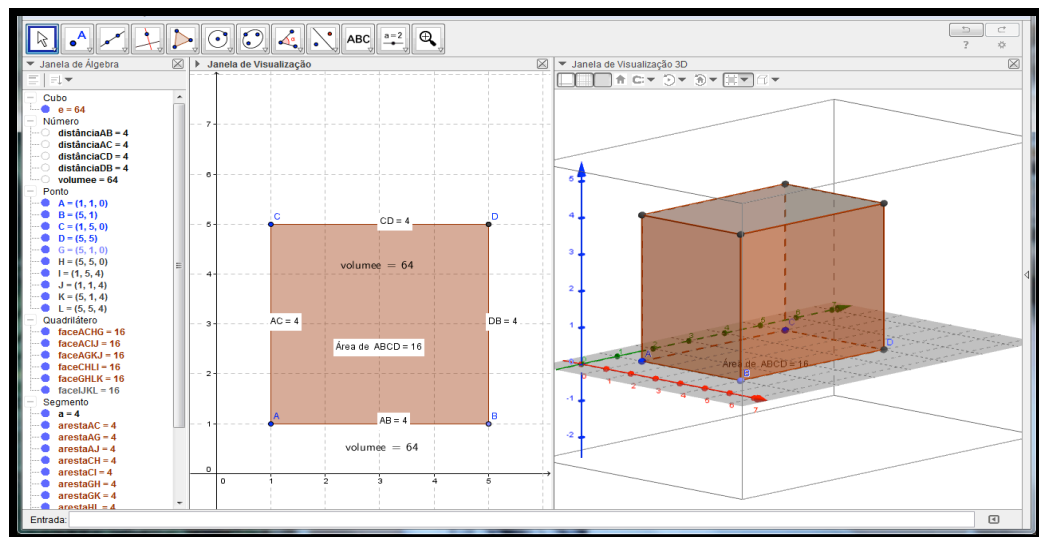


Figura 4 – Atividade do professor Barbosa GeoGebra

Fonte: acervo da pesquisa

Escolhemos apresentar a atividade do professor Barboza, porque durante a exposição da atividade ele teve a iniciativa de demonstrar as funcionalidades de Geometria espacial do software GeoGebra, presente na figura 4.

Foi possível identificar a instrumentalização sugerida por Rabardel (1999), que diz:

A instrumentalização concerne à emergência e a evolução dos componentes artefato do instrumento: seleção, reagrupamento, produção e instituição de funções, transformações do artefato [...], que se estendem as criações e as realizações dos artefatos, cujos limites são, portanto, difícil de determinar; (RABARDEL, 1999, p. 111. tradução livre<sup>2</sup>).

Sendo assim verificamos, no momento da exposição da atividade aos demais participantes, que o software Geogebra facilitou o processo de adaptação do dispositivo mobile e a tela sensível ao toque ajudou na demonstração da figura fazendo giros nos eixos x, y e z, o grande diferencial do dispositivo mobile foi a sua mobilidade, o professor Barboza, pôde auxiliar os demais cursistas, indo até eles sanando as dúvidas.

O professor Barboza ao utilizar a funcionalidade de Geometria Espacial do Software GeoGebra para elaborar sua atividade e apresenta-la aos demais cursistas demonstrou que, Segundo Bittar (2011), o artefato somente se transforma em instrumentos quando incorporado na prática, portanto acreditamos que o professor estava no processo de instrumentalização, pois não há evidências de que ele utilizará esses equipamentos e software na sua prática pedagógica após o encerramento do curso.

Verificamos que de forma autônoma, o cursista mobilizou seus conhecimentos para buscar novas tecnologias e executar sua atividade. “Acreditamos que a verdadeira integração da tecnologia somente acontecerá quando o professor vivenciar o processo e quando a tecnologia representar um meio importante para a aprendizagem” (Bittar, 2008, p. 86).

A facilidade de interação é o grande ganho nos dispositivos mobile, auxiliando o professor de maneira que ele possa sanar dúvidas individuais e ao mesmo tempo demonstrando, de onde estiver, ao coletivo.

---

<sup>2</sup> • Les processus d’instrumentalisation concernent l’émergence et l’évolution des composantes artefact de l’instrument : sélection, regroupement, production et institution de fonctions, détournements et catachrèses, attribution de propriétés, transformation de l’artefact (structure, fonctionnement etc.) qui prolongent les créations et réalisations d’artefacts dont les limites sont de ce fait difficiles à déterminer ; (Rabardel, 1999, p. 111).



#### 4. Contribuição

Acreditamos que nossa pesquisa possa contribuir com o fornecimento de subsídios a futuras formações continuadas, sob uma perspectiva de integrar as tecnologias digitais à prática docente.

O professor que está atuando na sala de aula, na maioria das vezes, não conhece as possibilidades da tecnologia para a aprendizagem. E, em geral, quando ele entra em contato com ela isso se dá sem que se leve em consideração a realidade na qual ele está inserido. Estas experiências evidenciam a necessidade de uma formação continuada que parta da experiência do professor. (Bittar, 2011, p.163).

Esperamos que nossa pesquisa possa de alguma forma preencher a lacuna apresentada por Bittar, pois a formação proposta para a realização da pesquisa, teve a intenção de subsidiar o professor para o uso da tecnologia promovendo discussões sobre sua funcionalidade na sala de aula a partir da experiência proporcionada com as atividades desenvolvidas no curso.

#### 5. Considerações Finais

A partir das análises feitas podemos concluir que os objetivos foram parcialmente alcançados, pois o professor Barboza está no processo de apropriação dos dispositivos móveis como instrumento de trabalho.

Quanto ao auxílio dos dispositivos móveis nas atividades realizadas, concluímos que a ferramenta auxilia e facilita as construções, porém ainda há um longo caminho até que o dispositivo móvel se torne um recurso pedagógico na sala de aula.

#### 6. Referências

ALMEIDA, M.E.B. O computador na escola: contextualizando a formação de professores. 2000. Tese (Doutorado em Educação)\_ Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2000.

BITTAR, M. A abordagem instrumental para o estudo da integração da tecnologia na prática pedagógica do professor de matemática. **Educar em revista**, Curitiba, UFPR, pp 157-171. Paraná, 2011.

BITTAR, M.; GUIMARÃES, S. D.; VASCONCELLOS, M. A integração da tecnologia na prática do professor que ensina matemática na educação básica: uma proposta de pesquisa-ação. **Revista Eletrônica de Educação Matemática**. V3.8, p.84-94, UFSC, São Carlos, 2008.

BORBA, M. C.; PENTEADO, M. G. **Informática e Educação Matemática**. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2001.

KOEHLER, M. J.; MISHRA, P. What is technological pedagogical content knowledge? **Contemporary Issues in Technology and Teacher Education**, v. 9, n. 1, 2009. Disponível em: <<http://www.citejournal.org/vol9/iss1/general/article1.cfm> >. Acesso em: 21 mar. 2015.

LOBO DA COSTA, N.M.; PRADO, M.E.B.B. A Integração das Tecnologias Digitais ao Ensino de Matemática: desafio constante no cotidiano escolar do professor. **Revista Perspectiva da Educação Matemática**. Campo Grande: Universidade Federal de Mato Grosso. v 8, nº16, 2015.

PRADO, M. E. B. B.; VALENTE, J. A. A Formação na Ação do Professor: Uma Abordagem na e Para uma Prática Pedagógica. In: VALENTE, J. A. (org.) **Formação de professores para o uso da informática na Escola**. Campinas - SP: UNICAMP/NIED, 2003.

RABARDEL, P. **Les hommes et les Technologies**: une approche cognitive des instruments contemporains. Trad. Heidi Wood. Paris Armand Colin, 1995.

SHULMAN, L.S. Knowledge and teaching: foundations of the new reform. **Harvard Educational Review**, v. 57, n. 1, p. 1-22, 1987.

VALENTE, J.A. Formação de Professores: Diferentes abordagens pedagógicas. In: VALENTE, J. A. (Org.). **O computador na sociedade do conhecimento**. Campinas: NIED/UNICAMP, p. 131-142, 1999.