

MOMENTOS DA PROFESSORA LA REINE EM UM GRUPO DE ESTUDOS SOBRE ENSINO DE GEOMETRIA COM TECNOLOGIA DIGITAL

Edite Resende Vieira – Nielce Meneguelo Lobo da Costa

edite.resende@gmail.com – nielce.lobo@gmail.com

UNIBAN/Brasil – UNIBAN/Brasil

Tema: Formação de Professores em Matemática

Modalidade: Comunicação Breve

Nível educativo: Primário

Palavras chave: apropriação, ensino de Geometria, grupo de estudos, tecnologia digital

Resumo

Esta comunicação apresenta parte dos resultados de uma pesquisa de doutorado. Discute indícios tanto de apropriação de tecnologia digital para o ensino de Geometria quanto de conhecimento profissional de uma professora dos anos iniciais de escolaridade. Para a pesquisa foi constituído um grupo de estudos composto pela primeira autora e por três professoras de uma escola federal: Amora, Jade e La Reine. A fundamentação teórica baseou-se nas concepções de Shulman sobre os conhecimentos necessários para a docência; de Mishra e Koehler, acerca do conhecimento pedagógico tecnológico do conteúdo; e de Leontiev sobre apropriação. A pesquisa de natureza qualitativa e cunho co-generativo desenvolveu-se em três etapas: análise documental, planejamento das ações e dezoito encontros do grupo de estudos. Neste artigo, discutiremos parte dos encontros nos quais a professora La Reine elaborou atividades utilizando software para o ensino de Geometria e as aplicou, posteriormente a seus alunos. A análise, por meio da triangulação dos dados, revelou que a participação da professora no grupo de estudos contribuiu para a apropriação de tecnologia digital e para a (re) construção de conhecimento sobre figuras planas e espaciais. Porém, falhas no conhecimento do conteúdo de Geometria interferiram na apropriação dos recursos tecnológicos digitais.

Introdução

O desenvolvimento acelerado das tecnologias digitais tem, cada vez mais, trazido novos desafios à escola e aos professores, alterando a maneira de o sujeito ensinar e aprender.

Em 1996, Balacheff e Kaput analisaram o impacto que a tecnologia proporciona ao ensino de Matemática e refletiram sobre as questões advindas da introdução do computador na educação, evidenciando a importância de mudanças no currículo e do desenvolvimento de pesquisas nessa área. Desde aquela época se evidenciava ser fundamental promover processos de formação docente nos quais o professor tenha oportunidade de assumir uma atitude de confiança e de tirar proveito pedagógico das tecnologias digitais para ensinar Matemática e, em particular, Geometria.

Sabemos que, em relação ao estudo de formas geométricas os alunos apresentam dificuldades na visualização e na compreensão das representações das figuras no plano.

Na intenção de auxiliar a compreensão por parte dos alunos, são utilizados materiais

concretos e desenhos em perspectiva. Além desses recursos, as tecnologias digitais podem facilitar o desenvolvimento da visualização espacial e levar os alunos a compreenderem a representação no plano de um objeto tridimensional concreto. Gravina (1996) garante que as dificuldades cognitivas dos alunos podem diminuir em ambientes computacionais com a exploração da Geometria de forma mais dinâmica. Entretanto, isso só será possível na medida em que o professor considerar a tecnologia digital, em particular, o software, como uma ferramenta adequada capaz de auxiliá-lo em suas práticas pedagógicas.

Ao tratar da relação professor—tecnologia, Fagundes (2001, p. 62) afirma categoricamente que “[os professores] precisam se apropriar dos recursos das tecnologias digitais e explorar as suas possibilidades”, de modo a promover práticas que contribuam para os processos de ensino e de aprendizagem. Assim, para orientar o aluno, o professor deve se apropriar desses recursos e constatar as possibilidades no ensino de Geometria, pois caso contrário, com suas representações já sedimentadas, ele não perceberá a necessidade de sua apropriação.

No Colégio Pedro II, onde a primeira autora desenvolveu suas atividades docentes, verificamos que, em geral, os professores dos primeiros anos de escolaridade não utilizam recursos digitais nas práticas pedagógicas que envolvem conhecimentos geométricos. Constatamos ainda que a discussão sobre o processo de apropriação de tecnologias digitais pelo professor não tem sido foco de investigação dos pesquisadores em Educação Matemática, apesar de análise mais recente da literatura ter mostrado forte presença de pesquisas sobre o uso de tecnologias digitais no ensino de Geometria. Diante desse contexto resolvemos constituir na escola um grupo de estudos de professores dos anos iniciais de escolaridade e nele investigar o processo de apropriação de tecnologia digital para o ensino de Geometria e o conhecimento profissional docente. O conhecimento profissional docente ao qual nos referimos nessa investigação fundamenta-se nos modelos apresentados por Shulman (1986) e Mishra e Koehler (2006) relativos à base de conhecimentos necessários à docência.

Por conseguinte, este artigo, excerto de uma pesquisa de doutorado, discute indícios tanto de apropriação de tecnologia digital para o ensino de Geometria quanto de conhecimento profissional de uma professora dos anos iniciais de escolaridade a partir da análise de alguns momentos vivenciados por ela nos encontros do grupo de estudos.

O grupo de estudos

Para a realização da pesquisa, foi constituído um grupo de estudos a partir de reuniões da pesquisadora com as professoras dos anos iniciais de escolaridade do Colégio Pedro II a fim de apresentar a proposta. O grupo foi composto pela pesquisadora¹ e por três professoras: Amora, Jade e La Reine. Os encontros do grupo aconteceram de junho a dezembro de 2011, com sessões semanais de 1h30min, no laboratório de informática da Unidade A², unidade onde a Prof^a La Reine atuava como docente. A opção por uma formação continuada no contexto de atuação profissional das professoras participantes se justifica por que, segundo Prado e Lobo da Costa (2012 p. 5), a escola é o “local onde o professor trabalha, aprende, desaprende e reaprende na experiência docente diária”. A pesquisa desenvolveu-se em três etapas: análise documental, planejamento das ações e encontros do grupo de estudos, nos quais as professoras elaboraram atividades de Geometria nos programas *SketchUp*, *Régua e Compasso* e *ConstruFig3D*, as aplicaram a seus alunos e discutiram no grupo essa prática docente.

Marco teórico-metodológico

A metodologia da pesquisa é de natureza qualitativa, com características de uma pesquisa co-generativa, segundo Greenwood e Levin (2000), uma vez que entre seus objetivos está a produção de novos conhecimentos. Empregamos diferentes técnicas e procedimentos de coletas de dados para focar nosso objeto de estudo. Ao analisarmos as informações provenientes desses múltiplos focos, utilizamos a triangulação de dados como uma possibilidade de confrontar diferentes caminhos (Mathison, 1988).

Em relação ao marco teórico, ele se constituiu a partir dos modelos propostos por Shulman (1986) e por Mishra e Koehler (2006) sobre os conhecimentos necessários para a docência com tecnologia.

Shulman (1986) introduziu fundamentos no campo educacional valorizando um ensino baseado na compreensão, na transformação e na reflexão. Ele apresentou uma visão geral da base de conhecimento para o ensino e examinou as fontes dessa base. O autor destaca sete categorias de conhecimento e as agrupa em três: conhecimento do conteúdo específico, conhecimento pedagógico do conteúdo e conhecimento curricular (Shulman, 1986). Shulman considera fundamental o domínio do professor sobre os conteúdos que

¹ Primeira autora dessa comunicação, orientada pela segunda autora.

² Nome fictício atribuído à Unidade do Colégio Pedro II onde a pesquisa de campo foi desenvolvida.

ensina e defende a necessidade de o professor reconhecer as estratégias com que os conteúdos são compreendidos e têm significado para o aluno.

Quanto às tecnologias digitais, elas representam mais um recurso didático-pedagógico que pode ser utilizado pelo docente. Em vista disso, outros conhecimentos são necessários para o professor utilizar pedagogicamente esses recursos. Mishra e Koehler (2006) propuseram uma estrutura conceitual fundamentada nas formulações de Shulman (1986), tendo como foco o professor integrando a tecnologia no ensino, a qual destaca as relações entre conteúdo, pedagogia e tecnologia. Essa proposta (Figura 1), segundo Mishra e Koehler (2006), conduz a mais dois pares de conhecimento, além do conhecimento pedagógico do conteúdo proposto por Shulman (1986): o conhecimento pedagógico tecnológico e o conhecimento tecnológico do conteúdo, e a uma tríade na interseção: o conhecimento pedagógico tecnológico do conteúdo.

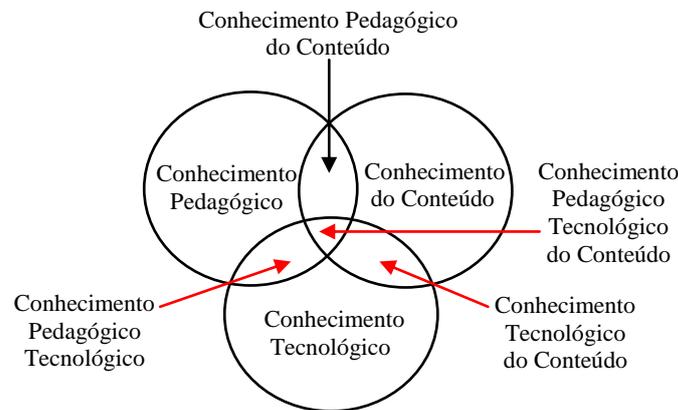


Figura 1: A base do conhecimento proposta por Mishra e Koehler
 Fonte: Adaptado de Mishra e Koehler (2006, p.1 025)

Cada conhecimento apresentado nesse modelo é importante para o professor exercer a tarefa de ensinar, no entanto, eles não devem ser tratados separadamente.

Na tentativa de compreender como se dá o processo de apropriação de tecnologia digital pelo professor, seguimos Leontiev (2004, p.90) que concebe apropriação como “o resultado de uma atividade efetiva do indivíduo em relação aos objetos e fenômenos do mundo circundante, criados pelo desenvolvimento da cultura humana”. Esse autor empreendeu pesquisas sobre o desenvolvimento do psiquismo da criança em relação à apropriação da linguagem. Embora tais estudos tenham sido voltados para a apropriação da linguagem, de maneira análoga podemos inferir que esse processo mental ocorra quando o indivíduo se insere em contextos com recursos tecnológicos, como podemos observar na pesquisa de Richit (2010) a qual analisa a apropriação de conhecimentos pedagógico-tecnológicos em Matemática de professores de Matemática da Educação Básica. Assim, neste estudo, a tecnologia digital é considerada o “objeto” desenvolvido

na “cultura humana” com a qual o professor está em atividade num movimento de apropriação (Leontiev, 2004).

A Professora La Reine - episódios

La Reine começou sua experiência docente no Colégio Pedro II em 2009. Na época desta pesquisa, ela ministrava aulas para uma turma do 1º ano do Ensino Fundamental. O uso que a professora fazia das tecnologias digitais está relacionado a questões pessoais, tais como enviar *e-mail*, pesquisar na Internet, relacionar-se nas redes sociais e preparar aulas em processadores de textos. O contato que teve com a Geometria ao longo de sua escolaridade foi através do livro didático, não fazendo uso de material manipulativo. A participação da Prof.^a La Reine no grupo de estudos será retratada nessa comunicação por meios de três episódios. O primeiro refere-se à fase de exploração das figuras planas para familiarização das ferramentas do *software* Régua e Compasso. Ao realizar a atividade 4, representada na Figura 2, a Prof.^a La Reine esboçou preocupação no item **f**, como podemos observar no diálogo a seguir.

<p>ATIVIDADE 4: DESENHANDO CÍRCULOS</p> <p>a) Selecione a ferramenta para traçar um segmento de reta medindo 3 cm de comprimento, com pontos O e H. Para determinar o comprimento, clique com o botão direito sobre o segmento.</p> <p>b) A seguir, utilize a ferramenta que constrói círculos, desenhando um círculo de centro no ponto O, passando pelo ponto H.</p> <p>c) Em seguida, desenhe outro círculo de centro no ponto H, passando pelo ponto O.</p> <p>d) Desenhe outro círculo com origem no ponto de interseção superior, passando pelos pontos O e H. Como descobrir qual o ponto de interseção?</p> <p>.....</p> <p>e) Desenhe outro círculo com origem no ponto de interseção inferior, passando pelos pontos O e H.</p> <p>f) Agora, desenhe vários polígonos de cores diferentes nesses círculos.</p> <p>g) Grave esse arquivo com o nome Atividade4_seu nome na sua pasta.</p>
--

Figura 2: Atividade aplicada à Prof.^a La Reine no software Régua e Compasso
 Fonte: Acervo Pessoal

La Reine: Como é que vai desenhar vários polígonos?

La Reine: O que eu faço pra unir esses pontos? Vou a qual ferramenta?

Pesquisadora: O que nós precisamos? Não é de segmentos?

La Reine: É. Eu fiz polígonos.

Pesquisadora: Então esse polígono tem quantos lados?

La Reine: Quatro.

Embora a professora tenha conhecimento matemático de que é necessário ligar os pontos para formar os lados de um polígono, observamos nesse diálogo que ela encontrou dificuldades na identificação da ferramenta *Segmento* para realizar essa ação. Ficou evidente que o desconhecimento do significado matemático da nomenclatura

“segmento” dificultou a apropriação da ferramenta pela professora. Entretanto, ao interagir com a pesquisadora, observamos que a Prof^a La Reine relacionou a função da ferramenta ao conteúdo matemático envolvido na atividade quando respondeu que fizera um polígono de quatro lados. Leontiev (2004) ratifica a situação apresentada nesse contexto quando esclarece que a comunicação é um das condições indispensáveis do processo de apropriação, ou seja, esse processo é sempre mediatizado pelas relações entre os indivíduos.

O segundo episódio está relacionado a uma das atividades elaboradas pelo grupo de estudos no *software SketchUp* (Figura 3) e aplicada aos alunos da Prof^a La Reine. Durante o planejamento, a professora levantou o seguinte questionamento sobre como o aluno poderia observar os elementos que compõem a figura da tela: “[...] Vai desenhar uma figura ao lado, ou a gente vai mandar ele [sic] orbitar?”. Nessa fala, observamos indícios de que a professora está se apropriando do *software* ao sugerir o uso da ferramenta *Orbitar*³. Conhecendo as ações correspondentes ao objeto, no caso a ferramenta, ela relacionou sua função na atividade (Leontiev, 2004), ou seja, a possibilidade de o aluno observar as faces, as arestas e os vértices ao girar a figura.

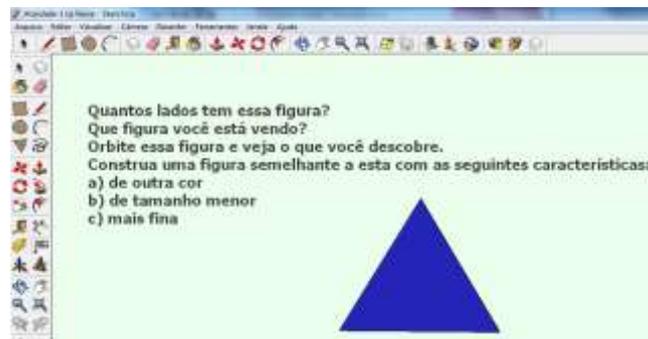


Figura 3: Atividade planejada pelo grupo de estudos no *software SketchUp*
 Fonte: Acervo Pessoal

Selecionamos outro episódio referente à aplicação das atividades com os alunos no laboratório de informática, onde a Prof^a La Reine apresentou as ferramentas do *software SketchUp* no projetor multimídia e, a seguir, determinou um intervalo de tempo para os alunos manipularem o aplicativo livremente.

Aluna: Como é que faço pra pintar?

La Reine: Aqui no baldinho é cores, tá vendo?

Aluno: Tia, como é que eu faço o triângulo?

La Reine: O triângulo? Esqueci-me de mostrar que tem que colocar o três.

Pesquisadora: Não tem problema.

La Reine: Vou mostrar pra eles. O que você quer fazer?

³ A ferramenta *Orbitar* permite girar a figura e vê-la em diferentes pontos de vista.

Aluno: Um triângulo.

La Reine: Uma figura que tivesse um lado de triângulo. Estão vendo lá em cima onde tem escrito polígono? Onde tem a forma de um triângulo, que vocês falaram. Se eu quiser fazer o desenho que tenha um lado com a forma de um triângulo, eu clico aqui no triângulo. Vocês estão vendo aqui em baixo um numerozinho, lá em baixo. Vou colocar a setinha ali. Que número é esse que está aí aparecendo?

Aluno: Seis.

La Reine: Isso. Sendo que o triângulo tem quantos lados?

Aluno: Três.

La Reine: Três. Não tem seis, então eu vou digitar o número três e apertar *Enter*. Olha lá como é que mudou pro três.

Durante esse tempo, os alunos apresentaram dúvidas e solicitaram ajuda da professora na realização das tarefas. Percebemos que, aos poucos, ela sentia-se mais segura em suas falas, demonstrando autonomia e domínio das ferramentas básicas do aplicativo, ao atender aos alunos nos computadores. Isso pôde ser observado quando um deles não conseguira construir o triângulo. A professora, percebendo que não havia mostrado à turma a construção de polígonos, ela tomou a iniciativa de explicar. As ações realizadas pela professora, envolvendo os recursos tecnológicos digitais evidenciaram que ela está em processo de apropriação do software e nos reportaram à Leontiev (2004) o qual afirma que a relação do indivíduo com o objeto é traduzido a partir da aproximação na prática das operações próprias desse objeto, desenvolvendo, por conseguinte, as suas capacidades humanas. Ainda nesse diálogo nos deparamos com o engano da professora ao desenhar o triângulo e apontá-lo como possível lado de uma figura, ao invés de face. Nesse aspecto percebemos a necessidade ainda presente de construção do conhecimento do conteúdo específico (Shulman, 1986).

Considerações Finais

Nessa comunicação discutimos indícios de apropriação de tecnologias digitais e de conhecimentos profissionais mobilizados pela Prof^a La Reine nos momentos vivenciados no grupo de estudos.

A teoria de Leontiev (2004) relacionada à apropriação nos subsidiou para entendermos as ações que a professora executava, o seu ritmo, a sequência das operações realizadas nas atividades e as mudanças geradas pelos conflitos no contato com a tecnologia digital. Identificamos na análise, conhecimentos revelados pela professora, conhecimentos esses, reiterados pelos modelos de Shulman (1986) e Mishra e Koehler (2006).

A triangulação dos dados coletados nos revelou, até o momento, que a proposta de grupo de estudos realizado no *locus* escolar proporcionou um ambiente favorável ao desenvolvimento do conhecimento profissional docente, visto que conhecimentos sobre figuras planas e espaciais emergiram na resolução das atividades. Os resultados apresentaram também indícios de que a Prof^a La Reine está em processo de apropriação de tecnologia digital, conforme retrata o último episódio, em que ela mostra domínio das ferramentas do *software SketchUp*. Porém, verificamos no primeiro episódio que falhas no conhecimento do conteúdo específico ou no conteúdo especializado do conteúdo, interferem na apropriação dos recursos tecnológicos digitais para ensinar Geometria.

Referências bibliográficas

- Balacheff, N., & Kaput, J. (1996). Computer-Based Learning Environments in Mathematics. In A. J. Bishop *et al.* (Eds.), *International Handbook of Mathematics Education*, (469-501). Netherlands: Kluwer Academic Publishers.
- Fagundes, L. da C. (2001) Fonte inesgotável de recursos transformadores da sociedade. *Revista Pátio*, 5 (18), 61-62.
- Gravina, M. A. (1996). Geometria Dinâmica: uma nova abordagem para o ensino de Geometria. In *Anais do VII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação*, Nov. 1996 (1-13).
- Greenwood, D., & Levin, M. (2000). Reconstructing the relationships between universities and society through action research. In N. Denzin & Y. Lincoln (Eds.), *Handbook for Qualitative Research*, (2nd ed.) (85-106). Thousand Oaks, California: Sage Publications Inc.
- Leontiev, A. (2004). *O desenvolvimento do psiquismo*. (2nd ed.). São Paulo: Centauro.
- Mathison, S. (1988). Why Triangulate? *Educational Researcher*, 17(2), 13-17.
- 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., & Lobo da Costa, N. M. (2012). Grupo de estudos e o professor de Matemática: revendo a prática no contexto escolar. In *Anais do V Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática*, 28-31 Out. 2012 (1-17).
- Richit, A. (2010). *Apropriação do Conhecimento Pedagógico-Tecnológico em Matemática e a Formação Continuada de Professores*. Tese de Doutorado, Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro.
- Shulman, L.S. (1986). Those Who Understand: Knowledge Growth in Teaching. *Educational Researcher*, 15 (2), 4-14.