

## APROPRIAÇÃO DE TECNOLOGIA POR UMA PROFESSORA DOS ANOS INICIAIS NUM GRUPO DE ESTUDOS DE GEOMETRIA

Edite Resende Vieira, Nielce Meneguelo Lobo da Costa  
Universidade Bandeirante de São Paulo  
edite.resende@gmail.com, nielce.lobo@gmail.com

Brasil

**Resumo.** Este artigo refere-se a uma pesquisa de doutoramento e nele apresentamos reflexões sobre a trajetória de uma professora dos anos iniciais em um grupo de estudos de Geometria mediado pela tecnologia. Adotamos a metodologia qualitativa com características da pesquisa co-generativa. Na análise realizamos triangulação dos dados coletados. Discutimos dois episódios, um utilizando o software Régua e Compasso e outro o SketchUp. Os resultados indicam que o grupo de estudos contribuiu para a criação de um espaço favorável ao desenvolvimento da professora, contudo, revelou que dificuldades ligadas ao conhecimento específico do conteúdo interferiram na apropriação dos recursos tecnológicos para ensinar Geometria.

**Palavras chave:** grupo de estudos, geometria dinâmica, apropriação, tecnologia

**Abstract.** This article refers to a doctorate research project. We present thoughts about the experience of an early grades teacher whilst in a “Geometry mediated by technology” study group. We have adopted the qualitative methodology with cogenerative research features. Triangulation of data have been used for analysis of the collected data. We discuss two episodes: one when the software Régua e Compasso (Compass and Ruler) was used and another when the SketchUp was used. The results indicate that the study group has contributed to the creation of a favorable environment for the teacher’s development. However, these results also revealed that difficulties, related to the specific knowledge of the content, have interfered in appropriation of the technological resources to teach Geometry.

**Key words:** study group, dynamic geometry, appropriation, technology

### Introdução

A vida das pessoas tem se transformado significativamente devido ao desenvolvimento acelerado das tecnologias de informação e comunicação. A cada tecnologia que surge, as relações sociais, culturais, econômicas e de trabalho se modificam, enriquecendo a forma de representar, armazenar e comunicar o saber e a informação. Nesse sentido, o uso da tecnologia, em particular, do computador, em ambientes educacionais, gera um novo envolvimento com a aprendizagem, surgindo novos desafios, novas ideias e novos caminhos de construção de conhecimento e desenvolvimento do pensamento. Sobre o computador na educação, Lobo da Costa *et al* (2008, p.1) ressaltam que “[...] uma vez presente no ambiente de aprendizagem ele não é neutro e interfere no processo exercendo uma influência que deve ser considerada e investigada.”

Desde o final dos anos 90, os Parâmetros Curriculares Nacionais (1997) apontam a necessidade da utilização de computadores pelos alunos como instrumento de aprendizagem escolar e sugerem a utilização de alguns softwares como mais uma possibilidade para auxiliar o aluno a raciocinar geometricamente. Através desses recursos é possível criar ambientes de

aprendizagem que favorecem novas formas de pensar e aprender. De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (1997), é fundamental que o professor saiba escolher os softwares em consonância com os objetivos que pretende alcançar e com a concepção de conhecimento e de aprendizagem que possui. Ao propor em suas aulas a utilização dos recursos computacionais, o professor se depara com novas funções como mediador desse processo, o que significa enfrentar novos desafios, para os quais nem todos se sentem preparados.

### A pesquisa

A pesquisa em andamento que deu origem a este texto tem como objetivo constituir um grupo de estudos na escola e nele investigar os fatores essenciais que favorecem a apropriação de tecnologia no ensino de Geometria nos anos iniciais de escolaridade e impulsionam o conhecimento profissional docente. Para tanto, constituímos um grupo de estudos denominado GEGETEC - *Grupo de Estudos de Geometria e Tecnologia*, formado pela primeira autora deste artigo e três professoras dos anos iniciais de uma escola federal do Rio de Janeiro. Nos encontros do grupo, as participantes conheceram as ferramentas de alguns softwares, resolveram e elaboraram atividades sobre figuras bidimensionais e tridimensionais utilizando os respectivos softwares e, posteriormente, aplicaram em suas turmas as atividades produzidas. Discutimos neste artigo dois episódios vivenciados pela Prof<sup>a</sup> Jade (nome fictício) no GEGETEC, um utilizando o software *Régua e Compasso* e outro, o *SketchUp*.

### O aporte teórico-metodológico

Para fundamentar a pesquisa, o referencial foi construído a partir de teorias sobre o conhecimento profissional, apropriação, grupo de estudos e reflexão. Shulman (1992) categorizou os diferentes tipos de conhecimentos necessários ao professor para exercer a docência em três vertentes, a saber, o conhecimento do conteúdo, conhecimento pedagógico geral e o conhecimento pedagógico do conteúdo. Para esse autor, o professor deve ingressar na profissão com um cabedal mínimo de conhecimentos que lhe possibilite, a partir dele, construir novos conhecimentos. Inspirados por Shulman, Mishra e Koehler (2006) acrescentaram o componente “Conhecimento Tecnológico”, dando origem ao Conhecimento Pedagógico Tecnológico do Conteúdo (TPCK). Segundo esses autores, TPCK é a base para um bom ensino com a tecnologia e requer uma compreensão da representação de conceitos utilizando tecnologias. Ball *et al* (2008), estabeleceram uma teoria de base prática sobre o conhecimento matemático para o ensino de Matemática (MKT). Esses autores ressaltam que o conhecimento necessário para ensinar é especializado e vai além do conhecimento matemático comum. Os pressupostos teóricos sobre o processo de apropriação de tecnologia pelo

professor destacados por Sandholtz *et al* (1997), nortearam a nossa investigação. Nesse sentido, esses autores afirmam que o referido processo se dá em cinco estágios e, gradativamente, os professores modificam a sua prática com o uso das tecnologias. Nossa pesquisa apoiou-se também na concepção de Murphy e Lick (1998) sobre grupo de estudos. Conforme esclarecem os autores, esse tipo de organização reúne um número reduzido de pessoas com objetivo de aumentar a sua capacidade por meio de nova aprendizagem para favorecer aos alunos. Adotamos a metodologia qualitativa, com características de uma pesquisa co-generativa (Greenwood e Levin, 2000 apud Lobo da Costa, 2004), visto que entre seus objetivos está a produção de novos conhecimentos. Na análise das informações coletadas utilizamos a triangulação de dados (Mathison, 1988) como uma estratégia que possibilita a comparação entre diferentes caminhos.

### *A Professora Jade*

Apresentamos inicialmente um perfil da Prof<sup>a</sup> Jade construído a partir do questionário aplicado no início da pesquisa. Jade é professora dos anos iniciais do Ensino Fundamental desde 1983. Sua experiência na rede federal de ensino teve início em 1997, quando ingressou na escola pesquisada, através de concurso público. A professora frequentou e concluiu o curso de Pós-Graduação em Informática Educativa e, atualmente, é professora do laboratório de informática da escola supracitada, lecionando nas turmas do 1º ao 5º anos. Embora tenha experiência pedagógica utilizando os recursos computacionais, ela não conhecia softwares para ensinar Geometria e o primeiro contato com esses aplicativos foi a partir de sua participação no GEGETEC. Quando propunha atividades abordando as figuras geométricas, utilizava o Paintbrush, software de criação de desenhos e edição de imagens. É importante ressaltar que durante a sua escolaridade, o contato que teve com a Geometria foi somente através do livro didático. Ao ser questionada sobre os conhecimentos necessários para usar o computador nas aulas de Matemática, a Prof<sup>a</sup> Jade fez o seguinte comentário: “O professor precisa dos conhecimentos matemáticos propriamente ditos e dos conhecimentos dos softwares.” Percebemos no comentário da professora uma das vertentes de Shulman (1992) a respeito do conhecimento profissional do professor. Para esse autor, o professor deve compreender o mínimo da matéria a ser ensinada de modo a possibilitar o ensino e a aprendizagem dos alunos. Nesse comentário encontramos também respaldo em Mishra e Koehler (2006) sobre o conhecimento tecnológico do conteúdo. Nessa perspectiva, os autores ressaltam que os professores precisam saber não apenas o objeto que ensinam, mas também a maneira pela qual esse objeto pode ser tratado através da aplicação de tecnologia.

### Os episódios da Professora Jade no GEGETEC

A trajetória da Prof<sup>a</sup> Jade será apresentada nesse artigo por meio de dois episódios. O primeiro episódio refere-se à fase em que pesquisadora disponibilizou várias atividades para familiarização das ferramentas do software *Régua e Compasso*. A preocupação inicial da professora participante ao realizar a atividade representada na Figura 1 consistia em se apropriar dos comandos do software, como podemos observar no diálogo logo a seguir.

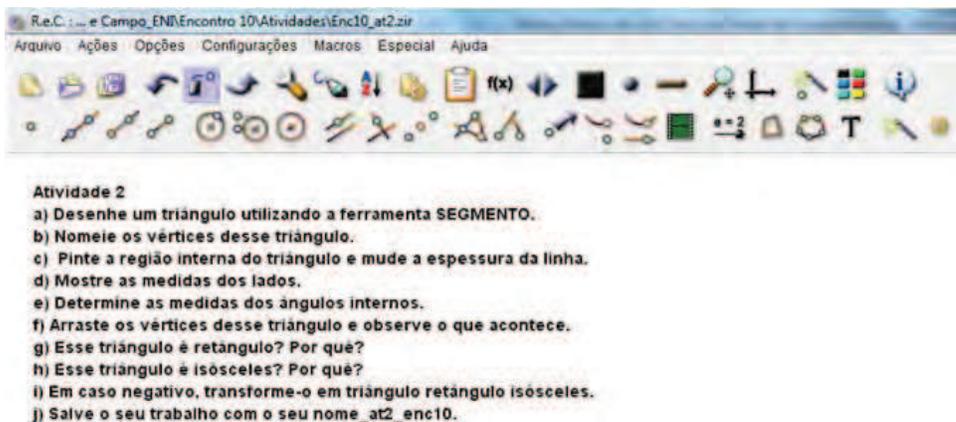


Figura 1. Atividade aplicada à Prof<sup>a</sup> Jade no software *Régua e Compasso*

Jade: Eh! O meu não ficou colorido!  
 Pesquisadora: Você já escolheu a cor?  
 Jade: Já.  
 Pesquisadora: Então, vamos clicar na *Ferramenta Polígono*.  
 Jade: É. Eu tinha clicado só aqui, no colorido.  
 Pesquisadora: Agora você une os pontos.  
 Jade: Ah! Ok!

Ficou registrado nesse diálogo que a Prof<sup>a</sup> Jade encontrou dificuldades para colorir a região interior do triângulo conforme o item c da atividade, pois não tinha conhecimento da função do referido comando. Entretanto, ao interagir com a pesquisadora, a professora se apropriou dos conhecimentos necessários para realizar tal tarefa. Richit (2010, p.123) corrobora com a situação apresentada nesse contexto quando esclarece que a apropriação

[...] refere-se ao processo em que o conhecimento constitui-se em um movimento espiral, um processo dialético em que o sujeito se relaciona com os outros e com a realidade, atribuindo significado às suas experiências nessa realidade e produzindo conhecimento a partir dessas significações. Em outras palavras, o sujeito, ao interagir com o outro em sua prática social, imerge em um processo de significação em que a apropriação é permeada pelo pensar e pela ação do próprio sujeito. Portanto, a apropriação é um processo dialético que

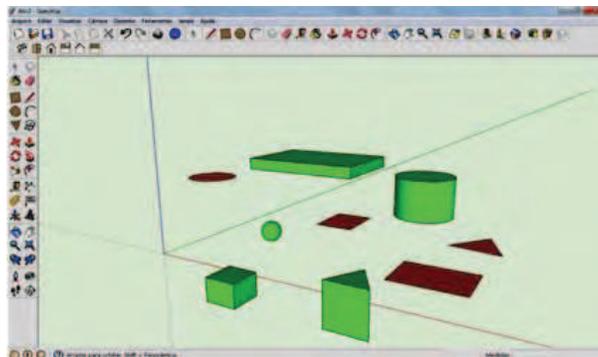
abrangue o pensar e a ação do sujeito, bem como a realidade em que essa ação se materializa.

Dando continuidade ao diálogo, observamos que a pesquisadora levou a professora a refletir sobre os conceitos geométricos enquanto apresentava os comandos *Mover ponto* e *Ângulos*.

Pesquisadora: Ao arrastarmos os vértices, o que você observa?  
 Jade: Modificamos as medidas.  
 Pesquisadora: Medidas dos lados e dos ângulos.  
 Jade: Aí se transforma em outro triângulo.  
 Jade: Ele pode ficar assim?  
 Pesquisadora: Olha a letra g: Qual a característica de um triângulo retângulo?  
 Jade: Ter um ângulo de  $90^\circ$ .  
 Pesquisadora: Ele é retângulo?  
 Jade: É.  
 Pesquisadora: Ele é isósceles?  
 Jade: É. Ele é isósceles.  
 Pesquisadora: Qual a característica de um triângulo isósceles?  
 Pesquisadora: Tem que ter somente dois lados ...  
 La Reine: Ter dois lados iguais.  
 Jade: É.  
 Pesquisadora: Então, ele é isósceles?  
 Jade: Não.  
 Pesquisadora: Não, não é. Então, você vai usar o comando arrastar para transformar esse triângulo em retângulo e isósceles.

Notamos no episódio acima que a Profª Jade percebeu outro triângulo formado ao arrastar os vértices do triângulo original, no entanto, ela não relacionou na nova figura o ângulo de  $90^\circ$  como condição para classificá-la em triângulo retângulo e responder o item g (conhecimento do conteúdo específico, Shulman, 1992). Nesse momento, a pesquisadora decidiu instigá-la com outras perguntas para possibilitar a retomada desse conceito geométrico, o que foi contemplado nas respostas da professora. Observamos também que, a partir da resposta dada por sua colega La Reine à pesquisadora, a professora verificou que o triângulo formado não era isósceles. Tal situação nos reportou aos estudos de Murphy e Lick, (1998). Esses autores afirmam que uma atividade desenvolvida em grupo de estudos, em se tratando do desenvolvimento profissional dos participantes inclui, dentre vários aspectos, a aprendizagem mútua.

O segundo episódio refere-se à aplicação de uma atividade elaborada pela Profª Jade no software *SketchUp* (Figura 2), em sua turma do 3º ano. Durante a atividade os alunos preencheram um protocolo (Figura 3) distribuído pela professora com questionamentos envolvendo conceitos geométricos que pretendia avaliar.

Figura 2. Atividade elaborada pela Profª Jade no software *SketchUp*

**Atividade 2: Observe as figuras e ...**

a) Identifique as cores das figuras planas e não planas.  
 planas: .....  
 não planas: .....

b) Pinte de amarelo as figuras com superfícies arredondadas.

c) Quais as formas das faces da figura com seis vértices? Orbite, se necessário, para ver todas as faces e vértices. ....

d) Podemos afirmar que há um cubo entre as figuras não planas? .....

e) Como você pode ter certeza que a sua resposta está correta?  
 .....

Utilize a ferramenta fita métrica para verificar.

f) Pinte de azul a figura plana que não possui vértice.

Figura 3. Protocolo da atividade aplicada à turma do 3º ano

*O diálogo a seguir refere-se à aplicação da atividade pela Profª Jade*

Aluno A: Acho que tem superfícies arredondadas, essa e essa daqui. (apontou para a esfera e o cubo)

Jade: O que vocês acham? Ajuda a ele!

Aluno B: Acho que é essa e essa outra aqui, porque também tem superfícies arredondadas (apontando para a esfera e o cilindro)

Aluno A: Essas duas aqui? Apontando agora para a esfera e o cilindro.

Jade: Vê se tem alguma outra.

Jade: Quais são os desenhos que formam as faces? (apontando para o prisma de base triangular)

Aluno A: Triângulo.

Jade: Um é triângulo e o outro, é triângulo também?

Jade: Qual o nome da figura toda? (apontando para o prisma)

Pesquisadora: Prisma.

Jade: Qual o nome dessa figura aqui, apontando, para a face retangular?

Aluno A: Retângulo.

Jade: Então, essa figura é formada por retângulos e tri...

Aluno A: ...ângulos.

Jade: Isso! São as duas formas aqui que a gente vê nessa figura.

A situação acima vivenciada pela Prof<sup>a</sup> Jade é nova. Ainda que ela tenha domínio das tecnologias digitais, o gerenciamento de uma aula em que o software utilizado demande o conhecimento de conteúdos geométricos pelo professor, não é tão simples assim. Observamos nesse episódio a dificuldade da professora em nomear a figura, no caso, o prisma de base triangular, necessitando da intervenção da pesquisadora. Percebemos ainda, a tentativa da professora em manter com os alunos um ambiente de discussão e reflexão sobre as características e as propriedades das figuras geométricas que compunham a atividade, entretanto, concluímos que as questões emergentes do protocolo poderiam ser mais discutidas. Essas situações corroboram o entendimento de Ball *et al* (2008) sobre o conhecimento matemático para a docência. Para esses autores, o conhecimento matemático é fundamental para um ensino efetivo e afeta o desempenho escolar dos alunos.

### Considerações finais

Nosso objetivo quando da realização desse artigo foi de discutir alguns episódios vivenciados por uma professora dos anos iniciais de escolaridade participante de um grupo de estudos de Geometria mediado pela tecnologia, a Prof<sup>a</sup> Jade. Embora a análise dos dados da pesquisa ainda esteja em andamento, alguns resultados emergiram dos episódios relatados nesse artigo. Nas fases de familiarização do software e de aplicação da atividade, a professora encontrava-se bastante segura ao lidar com a tecnologia, o que é justificável tendo em vista a sua prática como professora do laboratório de informática. No entanto, encontrou algumas dificuldades relacionadas aos conhecimentos geométricos presentes em cada uma das referidas fases. Era a primeira vez que ela utilizava um software de Geometria e sabia da responsabilidade que havia assumido. Promover discussões e reflexões com os alunos acerca de conceitos geométricos com o uso da tecnologia constituiu um desafio para essa professora. Segundo Murphy e Lick, (1998), o trabalho com grupo de estudos, em se tratando do desenvolvimento profissional dos sujeitos envolvidos, inclui vários aspectos, tais como, o compartilhamento de anseios e ideias, o planejamento e a aprendizagem mútua. Dessa forma, podemos afirmar que o grupo de estudos contribuiu para a criação de um espaço favorável ao crescimento pessoal e profissional da professora por possibilitar a troca, a colaboração, o compartilhamento de práticas, a reflexão na/da prática e a (re) significação dos conceitos geométricos. Todavia, esse estudo revelou também que dificuldades ligadas ao conhecimento específico do conteúdo podem representar uma barreira na interação do professor com o software assim como na apropriação dos recursos disponibilizados por ele para ensinar Geometria.

## Referências bibliográficas

- Ball, D. L., Thames, M. H., Phelps G. (2008). Content Knowledge for Teaching: What Makes It Special? *Journal of Teacher Education* 59 (5), 389-407.
- Brasil. (1997). Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais*. Ministério da Educação e do Desporto, Brasília: MEC/SEF.
- Lobo da Costa, N. M. (2004). *Formação de professores para o ensino da matemática com a informática integrada à prática pedagógica: exploração e análise de dados em bancos computacionais*. Tese de doutorado, Programa de Pós-Graduação em Educação: Currículo, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo.
- Lobo da Costa, N. M., Pietropaolo, R. C., Silva, A. C. (2008). O uso de tecnologia na formação do professor de Matemática pode auxiliar na produção de mudanças em sua prática pedagógica?. In: *Anais do IV Colóquio de História e Tecnologia no Ensino de Matemática*, (pp.1-8). Rio de Janeiro, Brasil.
- 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.
- Murphy, C. & Lick, D. (1998). *Whole faculty study groups: A powerful way to change schools and enhance learning*. Califórnia: Corwin.
- 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.
- Sandholtz, J. H., Ringstaff, C., Dwyer, D. C. (1997). *Ensinando com tecnologia: criando salas de aula centradas nos alunos*. Porto Alegre: Artes Médicas.
- Shulman, L. (1992). Renewing the Pedagogy of teacher education: the impact of subject-specific conceptions of teaching. En: Montero Mesa e J.M. Vaz Jeremias (Orgs.) *Las didácticas específicas en la formación del profesorado*. Santiago de Compostela: Tórculo Edicións.