

O ENSINO DE MATEMÁTICA E AS TECNOLOGIAS: UMA PROPOSTA DE ANÁLISE DE ESTUDO DE AULA

Carolina Cordeiro Batista¹
UNESP
ca.cbatista13@gmail.com

Resumo:

Neste texto apresentamos a proposta de uma pesquisa, orientada pela Professora Doutora Rosa Monteiro Paulo, que tem por objetivo investigar *como o professor percebe o aluno produzindo conhecimento matemático com as tecnologias*. Para tanto, se pretende constituir um grupo de estudos com pesquisadores da UNESP e professores da rede pública de Educação Básica da cidade de Guaratinguetá. Nesse grupo será escolhido um *software* para o ensino de matemática. O *software* será estudado e será discutida sua potencialidade para a aprendizagem matemática. Serão elaboradas, coletivamente pelo grupo, tarefas para as aulas. As aulas serão filmadas e os vídeos serão discutidos nos encontros do grupo. Esse será, portanto, um grupo de formação na modalidade *Estudo de Aula* cujo foco é a aprendizagem do aluno. Os dados para análise na pesquisa serão os discursos dos professores no grupo de discussão. A postura assumida, na pesquisa e na análise dos dados, é a fenomenológica.

Palavras-chave: Educação Matemática; Fenomenologia; *Software*.

1. Introdução

Atualmente, muito se ouve falar, e se percebe a partir de experiências de sala de aula, sobre a facilidade dos alunos em lidar com os mais variados tipos de tecnologias. Isso se deve ao fato de esses alunos terem contato desde muito pequenos com as tecnologias (BONA; BASSO, 2013).

Tal facilidade fez com que pesquisadores como Borba e Penteado (2012) discutissem formas de uso das tecnologias em sala de aula, visando à produção do conhecimento matemático do aluno.

Essa discussão foi motivada, pois, embora haja familiaridade dos alunos com tecnologias, ela não é suficiente para a produção do conhecimento. Para que isso ocorra há todo um trabalho a ser desenvolvido em que cabe ao professor a orientação para que a utilização das tecnologias pelos alunos seja favorável à aprendizagem. Isso também exige

¹Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática, Universidade Estadual Paulista, UNESP, Rio Claro-SP.

uma mudança de postura do professor, o que nem sempre ocorre já que exigiria outra rotina de aula (BORBA; PENTEADO, 2012).

Nesse contexto, em que há familiaridade com as tecnologias por parte dos alunos e a sensação de desconforto dos professores, a busca por um modo de fazer que disponha o professor para o uso de tecnologias é relevante e urgente.

Uma possibilidade que se mostra nas pesquisas recentes é o Estudo de Aula, que discutiremos e com o qual pretendemos trabalhar em nossa pesquisa de mestrado.

2. Por que fazer uso de tecnologias para a produção de conhecimento matemático?

O uso de tecnologias para a produção de conhecimento matemático tem se tornado tema de diversas discussões de pesquisadores que estudam o assunto.

A relevância do tema deve-se a grande quantidade de tecnologias com as quais nos deparamos diariamente para o desenvolvimento de tarefas rotineiras, incluindo computadores, *tablets*, celulares e seus aplicativos. Tecnologias com as quais as crianças têm contato cada vez mais cedo e que fazem com que se tornem nativos digitais, pois a tecnologia está na vida deles e passa a ser “natural” lidar com tais recursos (BONA; BASSO, 2013).

Considerando que as crianças têm contato cada vez mais cedo com as tecnologias, Bona e Basso (2013) afirmam que os alunos já possuem familiaridade com o manuseio das tecnologias, de tal forma que “o estudante atual considera fácil o uso de recursos tecnológicos, ficando deslumbrado com a possibilidade de seu uso em sala de aula” (BONA; BASSO, 2013, p.405). Essa “facilidade” trazida pelos autores pode ser aliada na busca por envolver os alunos em situações de aprendizagem dos conteúdos escolares, mediante o uso de tecnologias. Porém, tal qual compreendemos e mencionamos acima, a facilidade de manuseio ou mesmo a familiaridade com as tecnologias não necessariamente implica no conhecimento didático ou pedagógico. Há que se ter a exploração do professor para que o conteúdo faça sentido ao aluno ou para que a tecnologia esteja aliada à produção do conhecimento.

Há autores que destacam a necessidade de os alunos terem uma "alfabetização tecnológica" nas escolas, integrando a tecnologia em atividades essenciais tais como leitura,

escrita, compreensão de textos, interpretação de gráficos e outras (VILLARREAL, 2013). Há, portanto, a preocupação de inserir tecnologias de modo que estas interajam com as demais atividades previstas no cotidiano escolar com vistas à aprendizagem.

Por outro lado, para que essa “alfabetização tecnológica” possa acontecer faz-se necessária uma mudança na forma como os professores conduzem suas aulas; porém, conforme relatam Borba e Penteado (2012), os professores ainda sentem dificuldades em trabalhar com as tecnologias devido a alguns problemas. Entre esses problemas, relatam a falta de tempo para pesquisar um *software* adequado ao conteúdo que desejam trabalhar, a necessidade do auxílio para instalá-lo e a ansiedade, uma vez que pode ocorrer do *software* não estar configurado como se esperava durante a aula.

Além disso (e talvez o fator de maior relevância), mesmo que os alunos já se encontrem em seus lugares no laboratório de informática e que toda a estrutura preparada funcione adequadamente, o professor ainda não está livre de ter que lidar com situações não esperadas, pois nessa etapa os alunos podem começar a demonstrar curiosidade e “investigar” as possíveis funções do *software* e, conforme destacam Borba e Penteado (2012), nesse momento em que tudo parece estar bem começam a surgir as questões imprevisíveis, ou ainda, mesmo que sigam exatamente os passos solicitados pelo professor, podem se deparar com respostas não esperadas, pois “nem sempre é possível conhecer de antemão as possíveis respostas que aparecem na tela. É preciso entender as relações que estão sendo estabelecidas pelo *software*.” (BORBA; PENTEADO, 2012, p. 58), o que requer tempo, paciência, além de disposição para arriscar novas maneiras de conduzir suas aulas.

Conforme destacam Borba e Penteado (2012), em ambientes informáticos o professor deve ter um papel de destaque. No entanto, ao assumir este papel, terá de lidar com mudanças em sua prática docente, o que faz com que muitos não se sintam seguros, preferindo ficar com estratégias que dominam, com caminhos conhecidos e passíveis de serem controlados ao invés de enfrentar caminhos que geram incertezas e imprevisibilidade.

E, nesse contexto de familiaridade dos alunos com as tecnologias e a sensação de desconforto dos professores, há explicitação de benefícios trazidos pelas tecnologias, mas, também, apontamento de posições contrárias ao uso delas como destaca Villarreal (2013). A autora afirma que alguns professores que criticam o uso das tecnologias acreditam, por

exemplo, que o computador impede o aluno de raciocinar, indicando que antes de lidar com tecnologias ele deve ter contato com o conteúdo matemático. Esse pensar revela uma concepção de que não é possível produzir conhecimento com tecnologia. É preciso ter o conhecimento (do conteúdo) para posteriormente fazer uso da tecnologia. Essa concepção aliada a pouca familiaridade do professor faz com que não haja tentativa de uso das tecnologias na sala de aula.

Tais situações levaram a busca por um modo pelo qual se possa discutir com os professores as potencialidades do uso de tecnologias para o ensino e a aprendizagem matemática e desenvolver ações que favoreçam o trabalho do professor com as tecnologias, em especial um *software* para o ensino de matemática para que se possa entender como o professor percebe o seu aluno produzindo conhecimento matemático quando está fazendo uso de tecnologia.

Uma possibilidade que vimos a partir das leituras realizadas é constituir um grupo de estudos e pesquisa para trabalhar com estudos de aula.

3. Estudo de aula

O estudo de aula (em inglês *lesson study*) teve sua origem no Japão. Essa designação deriva do termo em japonês *jogyokenkyuu*, em que *jogyo* significa aula e *kenkyuu* estudo ou investigação (BAPTISTA et al., 2014a).

Atualmente os estudos de aula têm sido usados em várias disciplinas escolares e em vários níveis de ensino, incluindo o ensino fundamental até o ensino superior, mas no início foi usado para a prática de formação de professores de matemática (BAPTISTA et al., 2014a).

É uma prática de formação de professores que se desenvolve no ambiente escolar e por esse motivo os professores participantes assumem um papel muito importante no seu desenvolvimento (BAPTISTA et al., 2014a). Essa prática vem sendo utilizada atualmente por professores e pesquisadores como, por exemplo, Baptista et al. (2012), Baptista et al. (2014a), Baptista et al. (2014b), Paulo (2009) e Ponte et al. (2012) e tem a finalidade de, através da análise do trabalho do professor em sala de aula com vistas à aprendizagem do aluno, favorecer a reflexão sobre a prática docente. Segundo Baptista et al. (2012, p.01) o estudo de

aula pode ser entendido como um “trabalho colaborativo entre professores, favorecendo a reflexão sobre os processos de aprendizagem dos alunos e suas dificuldades”.

Baptista et al. (2014b) afirmam que o estudo de aula é uma modalidade de formação de professores centrada na prática docente. É, portanto, um espaço de formação continuada em que, a partir da colaboração entre os membros do grupo, sejam analisadas posturas assumidas, atitudes e construídas possibilidades de trabalho docente.

O estudo de aula, em geral, possui três etapas, sendo a primeira o planejamento da aula a ser desenvolvida, a segunda a observação da aula planejada e a terceira a discussão e análise das informações oriundas da observação de aula. Essas três etapas, segundo Baptista et al. (2014b, p. 3), “levam os professores a aprofundar o seu conhecimento sobre a aprendizagem dos alunos e o modo de promovê-la na sala de aula”.

Sendo o foco das discussões no grupo a aprendizagem dos alunos, o primeiro momento exige a elaboração de uma questão orientadora das discussões. Em nosso caso pretende-se que seja a potencialidade do uso de *software* para a produção do conhecimento matemático pelo aluno.

A partir da questão eleita pelo grupo, que foque a aprendizagem dos alunos,

os professores planejam cuidadosamente em conjunto uma aula tendo em conta o programa da disciplina, os materiais e recursos disponíveis, alguma informação adicional que possam obter, por exemplo, sobre os conhecimentos e as dificuldades dos alunos. Segue-se o momento da observação, em que a aula em questão é lecionada por um dos professores, assumindo os restantes o papel de observadores atentos, em especial ao modo como os alunos resolvem as tarefas propostas, às estratégias que usam e às dificuldades que manifestam. Os professores tomam notas pessoais e podem ser feitos registros de vídeo e áudio (BAPTISTA et. al., 2014b, p. 63).

Após o desenvolvimento da aula segue-se à terceira etapa: os encontros nos quais a aula será objeto de reflexão e análise pelos professores, que levarão em conta a questão de interesse comum explicitada no primeiro momento (BAPTISTA et al., 2014b) e os registros feitos.

O estudo de aula, além de favorecer o trabalho em colaboração entre os professores e encorajá-los para arriscar novas situações em sala de aula (BAPTISTA et al., 2012), segundo Ponte et al. (2012) e Baptista et al. (2012) permite que a atenção dos professores se volte para

o raciocínio e a compreensão de seus alunos e para a sua aprendizagem, pois faz com que os professores tenham um olhar para a comunicação em sala de aula.

Baptista et al. (2014b) destacam que a participação nos estudos de aula faz com que os professores estejam atentos à elaboração de tarefas para a sala de aula considerando as dificuldades dos alunos, antecipando suas possíveis respostas e discutindo os conteúdos. Tal elaboração visa, cada vez mais, tarefas inovadoras e de cunho exploratório, nas quais os alunos tenham maior autonomia para a sua resolução.

Ainda, no contexto das possibilidades formativas dos estudos de aula, Baptista et al. (2014b) descrevem resultados de pesquisas que sugerem que os estudos de aula influenciam o desenvolvimento da capacidade de reflexão dos professores e tornam esses professores mais críticos em relação às suas práticas. Essas leituras nos levam a questionar a possibilidade do estudo de aula para o trabalho com as tecnologias, visando o desenvolvimento da confiança no professor que o disponibilize para inovar em sala de aula.

4. Metodologia

Conforme já mencionado, neste texto trazemos a intenção de uma pesquisa de mestrado. Para o seu desenvolvimento será adotada uma postura fenomenológica de modo que “os dados não são descobertos ou não existem a priori, mas se constituem na experiência do sujeito que os vivencia” (FINI; 1994, p. 28). Ou seja, ao se adotar a fenomenologia entende-se que não se buscam explicações prévias, mas compreensões acerca da experiência vivida. A fenomenologia, segundo Bicudo (1994, p. 18), “aceita um fenomenal que não questiona, uma vez que nunca é vislumbrado; mas interroga o fenômeno, o que é experienciado pelo sujeito voltado atentivamente para o que se mostra. A realidade é o compreendido, o interpretado e o comunicado”.

Nossa intenção é interrogar o fenômeno *a percepção do professor acerca da produção do conhecimento matemático do aluno ao estar com as tecnologias*. Para tanto vamos buscar compreender essa produção na sala de aula. Nos estudos de aula, no diálogo com os professores, essa percepção será expressa e passível de ser compreendida pelo pesquisador.

Para tanto, a formação do grupo de professores que irão participar dos estudos de aula é essencial e se dará mediante convite para um Curso de Extensão. A intenção no curso será analisar a utilização de *software* para o ensino e a aprendizagem matemática. Esse grupo será constituído com professores da rede pública estadual da cidade de Guaratinguetá, sendo que inicialmente pretende-se convidar professores do 7º ano do Ensino Fundamental II.

Uma vez constituído o grupo de professores, pesquisadores e professores vão se reunir para marcar as datas em que ocorrerão as reuniões referentes à primeira etapa dos estudos de aula, na qual serão decididos aspectos referentes à observação de aula. Esses aspectos envolvem: qual conteúdo será trabalhado? Qual *software* será mais adequado para a atividade? Qual atividade será desenvolvida nas aulas? Quantas aulas serão necessárias? Quando será a melhor oportunidade para trabalhar com os alunos na sala de aula? Qual professor será o responsável pela aula observada?

As escolhas serão feitas pelos professores, porém caberá aos pesquisadores orientar essas escolhas, fornecendo o material que servirá como referencial teórico para subsidiar as discussões, acompanhar as discussões do grupo de professores propondo questões que permitam a reflexão a respeito do material teórico lido e apresentar opções de *software* possíveis de serem utilizados para trabalhar com o conteúdo eleito.

O referencial teórico a ser utilizado no grupo, com os professores, será sobre estudos de aula e o uso de tecnologias para a produção do conhecimento matemático. Opta-se por esses temas para que o professor tenha clareza do que se pretende e condições de fazer escolhas.

As reuniões possibilitarão, ainda, que os professores discutam aspectos relacionados ao desenvolvimento dos conteúdos de matemática em suas aulas e as dificuldades apresentadas por seus alunos no decorrer do ano letivo, para que consigam definir em comum acordo o conteúdo que gostariam de abordar com o uso de um *software*.

Ressalta-se aqui que, após a definição do *software* a ser utilizado na aula, para que os professores se familiarizem com ele, serão destinados encontros (tantos quantos forem necessários) para estudo do *software* bem como para discutir as potencialidades do uso desse *software* para a produção do conhecimento.

Após a conclusão da etapa de planejamento da aula, segue-se para a observação da aula. O professor escolhido (ou voluntário) ficará responsável pela condução das atividades em sala de aula orientando os alunos no desenvolvimento das tarefas e nas dificuldades apresentadas com o conteúdo (ou com a manipulação do *software*). No decorrer das aulas, os pesquisadores assumirão o papel de observadores e irão, também, se responsabilizar pela filmagem da aula para posterior discussão no grupo. Poderão, ainda, dependendo da concordância do professor da turma, haver outros professores participantes do grupo como observadores na sala de aula.

Após concluída esta etapa de observação de aula, pesquisadores e professores retornarão ao grupo para promover discussões a respeito da aula desenvolvida. Nessas reuniões haverá possibilidade de descrever as percepções dos participantes em relação à experiência vivenciada no desenvolvimento da aula. O foco de tal descrição será as atitudes e situações vivenciadas no ensino de matemática e o modo pelo qual os professores percebem o desenvolvimento de seus alunos durante a atividade. O discurso dos professores, transcrito, se tornará passível de ser analisado e compreendido pelo pesquisador que se volta para o modo pelo qual os professores percebem a produção do conhecimento de seus alunos.

Para a pesquisa, a transcrição dos encontros do grupo será essencial uma vez que isso dará elementos para que seja possível destacar a compreensão do pesquisador acerca do investigado. Ou seja, para que se possa compreender e explicitar “*Como o professor percebe a produção do conhecimento matemático de seus alunos ao estar com as tecnologias?*”.

Essa compreensão, na abordagem fenomenológica, é possível, uma vez que “[se] procura a qualidade diferenciada das percepções dos sujeitos sobre suas experiências” (FINI; 1994, p. 29).

5. Considerações Finais

A intenção no estudo de aula é favorecer uma possibilidade de formação de professores para a atuação com as tecnologias, especificamente, o uso de *software* na aula de matemática. Tal qual estamos entendendo o espaço do grupo dá força ao professor para discutir o uso de tecnologias para o ensino e a aprendizagem, bem como abre espaço para que, no coletivo, a ansiedade possa ser superada, vencida pelo conhecimento do sentido que as

tecnologias têm na sala de aula.

Após os encontros do grupo espera-se que os professores de matemática participantes se sintam motivados e, principalmente, seguros para analisar as potencialidades do uso das tecnologias para ensinar matemática e sejam capazes de compreender que a tarefa de ensinar com tecnologias requer uma abertura que possibilite investigação pelo aluno, sem que suas dúvidas ou questionamentos possam intimidar o professor que, por ventura, não tenha sempre respostas. Espera-se, ainda, com a interpretação das transcrições dos encontros, expor o modo pelo qual os professores participantes da pesquisa perceberam a produção de conhecimento dos seus alunos ao fazerem uso de *software* para o ensino de matemática.

6. Agradecimentos

Agradeço a CAPES pela concessão da bolsa de estudos que tornará a pesquisa possível.

7. Referências

- BAPTISTA, M. et al. Lesson study na formação de professores do 1.º ciclo do ensino básico. In: SEMINÁRIO DE INVESTIGAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 23., 2012, Coimbra. **Anais eletrônicos...** Coimbra: Escola Secundária Quinta das Flores, 2012. Disponível em: < http://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/8661/1/12-Baptista,%20Ponte,%20Costa,%20Velez,%20Belchior%20ATAS%20XXIII_SIEM.pdf >. Acesso em: 14 mai. 2015.
- BAPTISTA, M. et al. Os estudos de aula como contexto de desenvolvimento profissional. In: PRÁTICAS PROFISSIONAIS: DESAFIOS PARA A FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA, 2014a, Lisboa. **Anais eletrônicos...** Lisboa: Instituto de Educação da Universidade de Lisboa, 2014a. Disponível em: <<http://p3m.ie.ul.pt/seminario-2014>>. Acesso em: 27 fev. 2016.
- BAPTISTA, M. et. al. Aprendizagens profissionais de professores dos primeiros anos participantes num estudo de aula. **Educação em Revista**, Belo Horizonte, v. 30, n. 4, p. 61-79, out. 2014b. Disponível em: < <http://www.scielo.br/pdf/edur/v30n4/04.pdf> >. Acesso em: 15 out. 2015.
- BICUDO, M. A. V. Sobre a Fenomenologia. In: BICUDO, M. A. V.; ESPOSITO, V. H. C. (Org.). **A pesquisa qualitativa em educação: um enfoque fenomenológico**. Piracicaba: Editora Unimep, 1994. p. 15-22

BONA, A.S.D.; BASSO, M. V. A. Portfólio de Matemática: um instrumento de análise do processo de aprendizagem. **Bolema**, Rio Claro, v. 27, n. 46, p. 399-416, ago. 2013.

BORBA, M. C.; PENTEADO, M. G. **Informática e Educação Matemática**. 5. ed. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2012. 104 p.

FINI, M. I. Sobre a pesquisa qualitativa em educação que tem a fenomenologia como suporte. In: BICUDO, M. A. V.; ESPOSITO, V. H. C. (Org.). **A pesquisa qualitativa em educação: um enfoque fenomenológico**. Piracicaba: Editora Unimep, 1994. p. 23-33.

PAULO, R. M. Um olhar fenomenológico para a formação do professor de Matemática. In: JAMERDIA, A. M.; UTUARI, S. S. (Org.). **Formação de Professores e Estágios Supervisionados: fundamentos e ações**. São Paulo: Terracota, 2009. p. 49-68.

PONTE, J. P. et al. Aprendizagens profissionais dos professores de Matemática através dos estudos de aula. **Perspectivas da Educação Matemática**, n. 5, p. 7-24, 2012. Disponível em:<
http://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/22605/1/Ponte,%20Baptista,%20Velez,%20Costa-Perspectivas%20Ed_Mat%202012.pdf>. Acesso em: 18 out. 2015.

VILLARREAL, M. Humanos-con-medios: un marco para comprender la producción matemática y repensar prácticas educativas. In: MIRANDA, E. M.; BRYAN, N.A.P. (Org.). **Formación de Profesores, Currículum, Sujetos y Prácticas Educativas: La perspectiva de la investigación en Argentina y Brasil**. Córdoba: Universidad Nacional de Córdoba, 2013. p. 85-122.