



Elaboração de Atividades com Tecnologias Digitais: algumas considerações

Marcela Souza Silva¹

GD6 – Educação Matemática, Tecnologias e Educação à Distância.

Esse texto apresenta uma revisão bibliográfica referente a um dos temas abordados em uma pesquisa de mestrado, em andamento, que tem por objetivo compreender as perspectivas de licenciandos em Matemática sobre a utilização das Tecnologias Digitais na Educação Básica, a partir da realização e elaboração de atividades com tais tecnologias. Tal revisão bibliográfica permite evidenciar algumas características do processo de elaboração de atividades com Tecnologias Digitais presentes na comunidade científica e a partir disso, é possível tecer algumas considerações. Para tal, foi realizado uma busca por trabalhos com o tema 'atividades com tecnologias digitais', mais especificamente, como ocorre o processo de elaboração destas atividades. A escolha dos trabalhos se deu a partir da leitura do título, do resumo e das palavras-chave relacionadas ao tema citado. Sendo assim, com esse estudo, espera-se apresentar um esboço do que a literatura tem elencado sobre elaboração de atividades com Tecnologias Digitais, além de situar o leitor quanto as leituras realizadas pela autora.

Palavras-chave: Formação Inicial de Professores de Matemática. Elaboração de atividades com Tecnologias Digitais. Educação Matemática.

Introdução

Com o advento das tecnologias não há dúvidas de que mudanças ocorreram na sociedade, que vive sob uma disseminação e domínios tecnológicos, e não podemos ignorar que tal fato ocorre no contexto educacional. De acordo com Borba, Scucuglia e Gadanidis (2014), é possível identificar nos últimos trinta anos, a utilização das tecnologias em diversos momentos e contextos educacionais, que foram classificadas por eles em quatro fases, com "particularidades e similaridades entre elas, mostrando que não são conjuntos disjuntos" (BORBA; SCUCUGLIA; GADANIDIS, 2014, p.18).

Ao longo dessas fases, iniciativas governamentais foram criadas para sustentar e incentivar a inserção das tecnologias nas escolas e, apesar desses investimentos existirem, as

¹ Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – Rio Claro, e-mail: marcela.bel@hotmail.com, orientadora: Profa. Dra. Ana Paula dos Santos Malheiros.



Tecnologias Digitais (TD)² não adentraram na maior parte das salas de aula de Matemática, pois são poucos os professores que as utilizam em suas aulas (CHINELATTO, 2014; OLIVEIRA, 2014; PERALTA 2015). Nesse sentido, não basta apenas que a tecnologia esteja presente na escola, é preciso que os professores saibam utilizá-la (BORBA; PENTEADO, 2012) e façam seu uso explorando as potencialidades dos recursos tecnológicos, de modo a enriquecer os ambientes de aprendizagem.

O professor ao utilizar as TD em suas aulas, deve estar aberto a indagações e desafios e, ainda, deve buscar compreender o processo de aprendizagem de seus alunos (MENEGAIS, FAGUNDES, SAUER, 2014) na realização de atividades em que os aprendizes sejam responsáveis pela construção do próprio conhecimento. Ainda, segundo Mercado (2002), o professor deve estar engajado desde o planejamento da aula com TD até sua realização, deve estar ciente tanto das potencialidades da tecnologia como de suas limitações, para que possa refletir em relação a melhor maneira de utilizar os recursos disponíveis ao explorar determinado conteúdo.

Neste cenário, o professor pode encontrar fatores desmotivadores quanto a prática com TD, como a falta de domínio da tecnologia a ser utilizada, imprevistos quanto a utilização e limitações dos equipamentos. Tais pontos, ocasionam ao professor desafios a serem encarados no decorrer de sua carreira docente. Com intuito de amenizar tais dificuldades que podem ocorrer em sala de aula e encorajar o futuro professor para enfrentar os desafios, a formação inicial deve proporcionar que o licenciando desenvolva o conhecimento necessário para que com isso se sinta preparado para confrontar os desafios que possivelmente encontrará no cenário das salas de aula. Inclusive, as dificuldades relacionadas ao uso das TD pelo docente podem ter relação com a falta de oportunidade de desenvolverem conhecimento, durante a formação inicial, quanto ao uso das tecnologias no ensino de Matemática, de modo a preparar o futuro professor para essa prática (ZABEL,

² No decorrer do texto utilizarei os termos “tecnologias” e “Tecnologias Digitais” como sinônimos para evitar repetições.



2014). A formação inicial é primordial para que a prática em sala de aula, associada a utilização das TD ocorra, pois

É nesse momento, que o futuro professor tem maior contato com as possibilidades de metodologias para o ensino da matemática, se envolve em atividades, lê, reflete e discute textos com os colegas, ou seja, começa a construir sua identidade profissional (ZABEL, 2014, p.47).

E também, entendo que é fundamental que o licenciando tenha contato com uma abordagem que favoreça a utilização das tecnologias durante os processos de ensino e aprendizagem, pois essa experiência pode influenciar nas práticas pedagógicas deste futuro professor (VIOL, 2010). Além de possibilitar condições para se aperfeiçoar e se aproximar da realidade escolar (MUSSOLINI, 2004), por meio de práticas que aproximem de sua futura atuação docente, com atividades que simulem a prática escolar e ocasionem reflexões sobre a mesma.

Desta forma, o futuro professor pode ter a oportunidade de refletir sobre questões relacionadas à insegurança de trabalhar conteúdos matemáticos com as tecnologias (MUSSOLINI, 2004), além de dispor de respaldo e interlocução, proporcionados pelo ambiente universitário, para adentrar nessas questões e refletir sobre as possibilidades de ensino de matemática articulado aos conteúdos com TD.

Sendo assim, diante do que foi apresentado até aqui e pelo interesse da autora pela temática, sua pesquisa de mestrado, que está em andamento, tem como proposta desenvolver atividades com TD na formação inicial de professores de Matemática. A produção de dados dessa pesquisa está no momento, sendo realizada, na disciplina "Metodologias de Ensino de Matemática e Estágio Supervisionado I", que faz parte da grade curricular oficial do curso de Licenciatura em Matemática, da Universidade Estadual Paulista, campus de São José do Rio Preto. Nessa disciplina os licenciandos realizarão atividades com TD e serão convidados a elaborar suas próprias atividades com TD, as discussões e reflexões que surgirem dentre essas ações fazem parte dos dados da pesquisa, que tem como pergunta norteadora: *Como os Licenciandos em Matemática compreendem a utilização das Tecnologias Digitais, na Educação Básica, a partir da análise e elaboração de atividades?*



Neste sentido, faz-se necessário realizar uma revisão bibliográfica sobre elaboração de atividades matemáticas com TD, devido a relevância do tema na análise dos dados da pesquisa. Dessa forma, na sequência, apresento alguns trabalhos presentes na literatura sobre o tema em questão.

Revisão de literatura

Na realização de uma pesquisa, para evitar investigar o que já foi feito, dar foco a investigação e ainda encontrar possíveis lacunas em pesquisas já realizadas, torna-se essencial que o pesquisador situe seu trabalho na produção de conhecimento da comunidade científica realizando a revisão de literatura (ARAÚJO; BORBA, 2013). Sendo assim, a revisão de literatura é exposta a seguir com o intuito de fornecer um entendimento sobre o que já foi pesquisado acerca de elaboração de atividades matemáticas com TD na comunidade científica.

Para tal, buscou-se por trabalhos com os temas “atividades com tecnologias digitais” e “elaboração de atividade” na plataforma *Scielo*, em anais das três últimas edições do Encontro Nacional de Educação Matemática – ENEM (2010, 2013, 2016), no banco de teses e dissertações da CAPES, além de que também foram consideradas indicações de trabalhos, com temática pertinente, de membros do grupo de pesquisa³ que a autora faz parte. A escolha dos trabalhos se deu a partir da leitura do título, do resumo e das palavras-chave relacionadas ao tema citado, quando não suficientes então foi lido todo o trabalho com o intuito de buscar indícios relevantes ao tema. Nota-se que nessa busca há trabalhos que não tratam de atividades com TD em específico, porém julgou-se pertinente expor aqui, pois apresentam considerações relevantes a respeito do processo de elaboração de atividades, tema abordado na pesquisa de mestrado em questão. Foram selecionados quatro trabalhos para aqui discorrermos, que são apresentados brevemente a seguir.

³ Grupo de Pesquisa em Informática, Outras Mídias e Educação Matemática (GPIMEM). Mais informações em www.igce.rc.unesp.br/gpimem. Acesso em 24 de setembro de 2017.



XXI EBRAPEM

ENCONTRO BRASILEIRO DE ESTUDANTES DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

De 2 a 4 de novembro de 2017 – Pelotas – RS

No primeiro trabalho selecionado, Reis (2010) procura responder à pergunta norteadora de sua pesquisa de mestrado: *Quais as características do Processo de Construção de Objetos de Aprendizagem em Cálculo Diferencial e Integral durante uma Atividade de Design?* Para isso, o pesquisador ofereceu um curso de extensão universitária para licenciandos em Matemática de uma Universidade Pública do Estado de São Paulo, cujo objetivo era a construção de Objetos de Aprendizagem em Cálculo Diferencial e Integral pelos licenciandos. No curso em um primeiro momento, os alunos exploravam diversos Objetos de Aprendizagem e em seguida, em grupos construíram dois Objetos de Aprendizagem com temas relacionados ao Cálculo Diferencial e Integral.

O pesquisador visando a construção de Objetos de Aprendizagem, se baseou na metodologia de concepção e desenvolvimento de aplicações educacionais de Amante e Morgado (2001), que sugerem quatro fases para este processo. Na primeira fase temos a Concepção, na qual há delimitação do tema que será abordado no Objeto de Aprendizagem, definição dos objetos pedagógicos e público-alvo; na segunda temos a Planificação, onde organiza-se o material que foi pesquisado para detalhar o aplicativo a ser construído; já na terceira fase temos a Implementação, em que os primeiros protótipos da aplicação são apresentados até uma versão satisfatória e por fim temos a Avaliação, no qual aplica-se as atividades desenvolvidas, na busca de melhorias para novas versões do Objeto de Aprendizagem.

Essas fases se assemelham ao que aconteceu na pesquisa de Braga (2016) ao elaborar atividades com TD para um curso de extensão voltado para professores de Matemática da rede pública paulista. Inicialmente a pesquisadora analisou a maneira como o tema geometria era abordado no material didático presente nas escolas públicas estaduais paulistas. Após essa análise, elaborou uma atividade para cada conteúdo escolhido de maneira experimental e investigativa. As atividades foram elaboradas com o software GeoGebra, pois este possibilita a exploração, investigação e formulação de conjecturas para o desenvolvimento do conhecimento matemático. Braga (2016), ao finalizar a elaboração das atividades, contou com o apoio de outros pesquisadores para que estas fossem aprimoradas e ressalta que esse momento foi de suma importância, visto que



detalhes que durante o processo de elaboração não foram percebidos e poderiam gerar ambiguidade por falta de clareza e objetividade foram levantados e sugestões para esclarece-los foram dadas. Sendo assim, as atividades foram aprimoradas para que fossem apresentadas no curso de extensão.

Neste curso os professores participantes também elaboraram atividades que foram desenvolvidas com suas turmas em sala de aula. Em algumas atividades elaboradas pelos professores e analisadas pela pesquisadora foi constatado que apesar de utilizarem o software na atividade, os recursos do mesmo não foram explorados em sua elaboração. O aluno poderia fazer uso do software, porém a não utilização desse recurso não influenciava no desenvolvimento da atividade, podendo ser realizada, por exemplo, com lápis, régua e papel.

Já em outras atividades elaboradas pelos professores houve uma intenção de que os alunos investigassem o tema proposto e desenvolvessem seu próprio conhecimento, para isso, na elaboração tomou-se o cuidado de explorar as potencialidades do software para tornar possível a investigação do conteúdo proposto e o teste de conjecturas, para isso questões abertas, que auxiliavam o aluno nessa investigação foram realizadas, além de não haver a presença de um roteiro fixo a ser seguido pelo aluno.

Já o trabalho de Honorato (2016), evidencia aspectos de sua pesquisa de mestrado, que está em andamento. Nela o pesquisador busca investigar o processo de elaboração de atividades matemáticas investigativas baseadas no uso do software GeoGebra sobre Geometria Espacial. Para isso, o pesquisador analisa o processo de elaboração de atividades que foram criadas por um grupo formado por um Professor Doutor e três Mestrandos no software GeoGebra com uma abordagem investigativa e que posteriormente foram aplicadas em um curso de extensão direcionado a professores e licenciandos em Matemática.

Honorato (2016) ressalta aspectos a respeito do design da atividade pautada na investigação matemática que, de acordo com Ponte, Brocardo e Oliveira (2013) compreende quatro momentos. O primeiro abrange o reconhecimento da situação, a sua exploração preliminar e a formulação de questões, o segundo momento refere-se ao



processo de formulação de conjecturas, o terceiro inclui a realização de testes e o eventual refinamento das conjecturas e, finalmente, o último diz respeito à argumentação, à demonstração e a avaliação do trabalho realizado.

As atividades elaboradas foram analisadas pelo grupo com o intuito de aperfeiçoá-las em relação a natureza investigativa e nas diversas versões que surgiram houve mudanças em relação ao design da atividade. O pesquisador defende essas modificações como uma caracterização que tem relação com a adaptação e reestruturação de uma atividade, proposta por Borba, Scucuglia e Gadanidis (2014), que argumentam que na adaptação, o objetivo da atividade é preservado enquanto aspectos relacionados à construção podem ser alterados, sendo uma adaptação direta aquela que não sofre modificações relevantes e na adaptação aprimorada o caráter experimental é intensificado na construção. Já na reestruturação de uma atividade, o objetivo também se mantém, mas a natureza experimental e conceitual da construção é alterada. As atividades elaboradas foram analisadas nessa perspectiva, buscando identificar pontos que influenciaram na alteração de seu design.

Uma outra pesquisa relevante é a desenvolvida por Cyrino e Jesus (2014), na qual em uma proposta de formação continuada constituída em um grupo de estudos, formado por professores que ensinam matemática e pesquisadores, cuja o foco é analisar tarefas matemáticas, suscitou reflexões em relação a escolha/elaboração de tarefas matemáticas.

As pesquisadoras argumentam que os professores devem refletir a respeito das tarefas propostas aos estudantes, visto que é uma forma de avaliar os processos de ensino e aprendizagem dos alunos. E ainda defendem a classificação dessas tarefas de acordo com níveis de demanda cognitiva, que está relacionado aos tipos de raciocínio matemático exigidos na realização da tarefa, sendo procedimentos com conexão, significado e que contribuem para que o aluno faça matemática, devem ser valorizados.

Inicialmente, discutia-se tarefas trazidas pelas professoras, que argumentavam o motivo pelo qual escolheram determinada atividade e como esta era proposta em sala de aula. Em um segundo momento, os membros do grupo estudavam as tarefas buscando características de cada nível de demanda cognitiva para analisar e classificá-las de acordo com



XXI EBRAPEM

ENCONTRO BRASILEIRO DE ESTUDANTES DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

De 2 a 4 de novembro de 2017 – Pelotas – RS

determinado nível. Em outro momento, eram apresentadas as professoras tarefas de variados níveis de demanda cognitiva para análise e classificação dessas novas tarefas, nesse momento algumas professoras demonstraram o interesse de desenvolverem algumas dessas tarefas em sala de aula e após esse desenvolvimento, o grupo discutia os aspectos que consideraram importantes e as dificuldades que as professoras relataram após a realização das tarefas em sala de aula, assim como a relevância da análise prévia de acordo com os níveis de demanda cognitiva.

Segundo as autoras, as práticas realizadas no decorrer dos encontros do grupo, tornaram desafios para as professoras em relação ao papel das tarefas matemáticas exploradas nas discussões, na qual foram reanalisadas de acordo com o nível de demanda cognitiva e segundo as professoras, as tarefas que demandam um nível elevado de cognição têm potencial para desenvolver o raciocínio matemático dos alunos e proporcionam o desenvolvimento da capacidade de pensar matematicamente.

Analisando os trabalhos aqui apresentados, é possível perceber que ao se tratar de elaboração de atividades há processos a serem realizados, que se iniciam com a definição de um tema para ser abordado na atividade, seguido pela escolha do recurso no qual a atividade será desenvolvida e a definição do objetivo da mesma para que as primeiras versões da atividade sejam criadas e aperfeiçoadas para que enfim serem implementadas. Esse processo de aperfeiçoamento acontece diversas vezes dentro de um espaço de tempo determinado, com o intuito de reestruturar a atividade quanto ao seu design para que seja possível que o aluno, na realização da atividade, possa formular e testar conjecturas, desenvolver raciocínio matemático que contribua para o fazer matemática.

Essa análise, evidencia a importância desses trabalhos para a pesquisa de mestrado da autora, visto que nela licenciandos em matemática serão convidados a elaborar atividades com TD e esse processo de elaboração será analisado pela autora, sendo assim necessário o entendimento do mesmo.

Realizada a revisão de literatura, é possível tecer algumas considerações a partir do que foi exposto.



Considerações

Os estudos mencionados revelam que no processo de elaboração de atividade há a necessidade de constante aprimoramento. Vejo que no decorrer das etapas de elaboração, é preciso que o autor da atividade esteja atento ao objetivo da mesma, buscando maneiras de desenvolver a capacidade do aluno a pensar matematicamente. Para isso compreendo que adaptações e reestruturações na atividade podem se fazer necessárias, exigindo atenção do autor durante todo o processo.

Entendo que o desenvolvimento de uma atividade é um processo trabalhoso, que requer domínio e entendimento do conceito abordado, bem como cautela para pensar em como trabalhar determinado tema de forma que o aluno compreenda e desenvolva, por meio da atividade, seu próprio conhecimento. O autor da atividade deve estar atento tanto a detalhes relacionados a escrita dos questionamentos, quanto ao modo que a atividade será realizada no recurso escolhido. Com enfoque para que o aluno, na realização da atividade, possa explorar as potencialidades disponíveis do recurso escolhido na investigação matemática do conceito explorado. Além de que, nesse processo, o autor deve estar aberto para reestruturações no design da atividade para aprimoração de acordo com seu objetivo.

As pesquisas apresentadas foram desenvolvidas no âmbito da formação inicial e continuada de professores, o que ressalta a relevância do tema na formação de professores. Sendo assim, compreendo como fundamental que o licenciando vivencie este processo de aperfeiçoamento de uma atividade durante a sua formação, pois como ressaltado por Braga (2016) uma das dificuldades do trabalho com TD é a falta de formação do professor para elaborar uma atividade com tecnologias. Dessa forma entendo como fundamental que os licenciandos vivenciem essa prática, de modo que elabore suas próprias atividades com TD pautadas na experimentação e investigação matemática. Pois, entendo que, é na formação inicial que o licenciando poderá contar com apoio dos demais colegas de classe e respaldo de seu professor, podendo discutir e refletir sobre este processo, bem como vivenciar práticas pedagógicas que se aproximam da realidade escolar.



Diante do que foi apresentado, a pesquisa de mestrado realizada pela autora se encontra em finalização da produção dos dados, no qual licenciandos em matemática elaborarão atividades com TD. Os próximos passos serão analisar os dados para que possa compreender o estudo realizado. E a partir do diálogo com os demais interessados nesta área, busco contribuições para referências teóricas sobre elaboração de atividades com TD que auxiliem na interpretação dos dados, com o intuito de levar a compreensão da pergunta norteadora dessa pesquisa apresentada anteriormente.

Referências

- AMANTE, L.; MORGADO, L. Metodologia de concepção e desenvolvimento de aplicações educativas: o caso dos materiais hipermedia. In: **Discursos**, III Série, nº especial, p.125-138, Universidade Aberta, 2001. Disponível em <http://www.univ-ab.pt/~lmorgado/Documentos/mat_hipermedia.pdf>. Acesso em 31 out. 2009.
- ARAÚJO, J. L.; BORBA, M. C. Construindo pesquisas coletivamente em Educação Matemática. In. BORBA, M. C.; ARAÚJO, J. L. (Orgs.) **Pesquisa Qualitativa em Educação Matemática**. 5 edição. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2013, p. 31-51.
- BORBA, M. C.; PENTEADO, M. G. **Informática e Educação Matemática**. 5ª Edição. Belo Horizonte: Autêntica, 2012.
- BORBA, M. C.; SCUCUGLIA, R. R. S.; GADANIDIS, G. **Fases das Tecnologias Digitais em Educação Matemática: sala de aula e internet em movimento**. 1ª Edição. Belo Horizonte: Autêntica, 2014.
- BRAGA, L.S. 2016. **Tecnologias digitais na educação básica: um retrato de aspectos evidenciados por professores de matemática em formação continuada**. 2016. 141f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) - Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Rio Claro, 2016.
- CYRINO, M.C.C.; JESUS, C.C. Análise de tarefas matemáticas em uma proposta de formação continuada de professores que ensinam matemática. **Ciência e Educação**, Bauru, v.20, n.3, p. 715-764, 2014.
- CHINELATTO, T.G. 2014. **O uso do computador em escolas públicas estaduais da cidade de Limeira/SP**. 2014. 104f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) - Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Rio Claro, 2014.
- HONORATO, V.S. **Vivenciando a elaboração de atividades investigativas em Matemática utilizando o GeoGebra**; In: XX EBRAPEM, Curitiba, 2016.



MENEGAIS, D.A.F.N.; FAGUNDES, L.C.; SAUER, L.Z. Impacto da Inserção de Tecnologias Digitais na Formação Inicial de Professores de Matemática Egressos de uma Universidade Pública Federal. **RENTE. Revista Novas Tecnologias na Educação**, v. 12, p. 1-9, 2014.

MERCADO, L.P.L. Formação docente e novas tecnologias. In: Mercado, L.P.L (Org.) **Novas Tecnologias na Educação: Reflexões sobre a prática**. Maceió: EDUFAL, 2002.

MUSSOLINI, A.F. 2004. **Reflexões de futuros professores de matemática sobre uma prática educativa utilizando planilhas eletrônicas**. 2004. 85f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) - Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Rio Claro, 2004.

OLIVEIRA, F. T. 2014. **A Inviabilidade do uso das tecnologias da informação e comunicação no contexto escolar: o que contam os professores de Matemática?** 2014. 169f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) - Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Rio Claro, 2014.

PERALTA, P. F. 2015. **Utilização das Tecnologias Digitais por professores de Matemática: um olhar para a região de São José do Rio Preto**. 2015. 119 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) - Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Rio Claro, 2015.

PONTE, J. P.; BROCARD, J.; OLIVEIRA, H. **Investigações Matemáticas na Sala de Aula**. Belo Horizonte: Autêntica, 2013.

REIS, E. L. **O Processo de Construção de Objetos de Aprendizagem em Cálculo Diferencial e Integral durante uma Atividade de Design**. 2010. 153f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) - Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Rio Claro 2010

VIOL, J. F. **Movimento das Pesquisas que Relacionam as Tecnologias de Informação e de Comunicação e a Formação, a Prática e os Modos de Pensar de Professores que Ensinam Matemática**. 2010. 223 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Rio Claro, 2010.

ZABEL, M. **Luz, Câmera, Flashes: Uma compreensão sobre a disciplina de Prática de Ensino de Matemática a distância**. 2014. 152 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) - Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Rio Claro, 2014.