

## PERCEPÇÕES DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA SOBRE AS POTENCIALIDADES DAS TECNOLOGIAS DIGITIAS NA FORMAÇÃO CONTINUADA<sup>1</sup>

Tiago Giorgetti Chinellato – Sueli Liberatti Javaroni  
[tiagogiorgetti@gmail.com](mailto:tiagogiorgetti@gmail.com) – [suelilj@fc.unesp.br](mailto:suelilj@fc.unesp.br)  
Universidade Estadual Paulista – Júlio de Mesquita Filho - Brasil

Núcleo temático: V - Recursos para o ensino e aprendizagem das matemáticas

Modalidade: CB

Nível educativo: 5 Formação e atualização do ensino

Palavras chave: GeoGebra; Atividades investigativas; Produção de vídeos educativos.

### Resumo

*Neste artigo apresentaremos um recorte dos dados de uma pesquisa de doutoramento em andamento que tem por objetivo analisar as percepções de professores de Matemática ao utilizarem o software GeoGebra e vídeos educativos no desenvolvimento de atividades matemáticas inspiradas do Caderno do Professor/Aluno, material pedagógico oficial da rede estadual paulista do Estado de São Paulo (Brasil). Desse modo, a pesquisa está sendo desenvolvida na perspectiva qualitativa. Assim, foi realizado um curso de formação continuada com professores da Diretoria de Ensino de Guaratinguetá-SP/Brasil onde esses trabalharam as atividades matemáticas do respectivo material. Os procedimentos metodológicos adotados para a produção dos dados foram: gravações em vídeos, dos encontros do curso e, em áudios, de relatos do pesquisador, aplicação de questionários e entrevista aos docentes, produção dos vídeos educativos e atividades realizadas com os Cadernos. A partir da análise inicial desses dados, temos observado que temas como a formação de professores para o uso das TD, a obrigatoriedade do uso do Caderno do Professor/Aluno, o software GeoGebra e a produção de vídeos educativos para o ensino de Matemática estão se fazendo presentes dentre os resultados da pesquisa, cujos recortes estamos aqui discutindo.*

### Introdução

Na pesquisa realizada em Chinellato (2014), buscou-se indícios acerca do uso (ou não) dos computadores em aulas de Matemática das séries finais do Ensino Fundamental de escolas públicas paulistas da cidade de Limeira, São Paulo, Brasil. Essa pesquisa de mestrado foi desenvolvida de março de 2012 a março de 2014, e teve como procedimentos metodológicos: a visita a laboratórios de informática de escolas assistidas pelo Programa

---

<sup>1</sup> O presente trabalho foi realizado com o apoio da CAPES, entidade do Governo Brasileiro voltado para a formação de recursos humanos.

Acessa Escola<sup>2</sup> (<http://blueonline.fde.sp.gov.br>), aplicação de questionários e entrevistas com professores de Matemática de escolas vinculada à Diretoria de Ensino da Regional de Limeira.

Dentre os resultados evidenciados, foi constatado que há um baixo número de computadores comparados ao número de estudantes por sala, dificuldade de acesso ao laboratório de informática, falta de monitor do laboratório e, também há deficiência na formação inicial e continuada dos professores de Matemática para o uso das tecnologias digitais. Os resultados dessa pesquisa de mestrado colaboraram com o desenvolvimento de um projeto de maior envergadura intitulado “Mapeamento do uso de tecnologias nas aulas de Matemática no Estado de São Paulo<sup>3</sup>”.

Esse projeto vem sendo desenvolvido em duas fases, sendo que na primeira foram desenvolvidas pesquisas de Iniciação Científica e Mestrado que se preocuparam em analisar as condições físicas dos laboratórios de informática, saber se os professores utilizam, ou não, as Tecnologias Digitais (TD) em suas aulas e quais seriam as dificuldades existentes para tal uso. Esses levantamentos foram feitos nas Diretorias de Ensino de Bauru, Guaratinguetá, Registro, Presidente Prudente, São José do Rio Preto e Limeira, que são abrangidas pelo Projeto Mapeamento (Andrade et al., 2016). Já a segunda fase está voltada para a formação continuada de docentes, na qual cursos de extensão universitária foram realizados, tendo as TD, em particular o software GeoGebra, papel principal nessas ações. Essas atuações da segunda fase podem ser observadas nos trabalhos de Zampieri e Javaroni (2014), Faria et al. (2015), Braga (2015) e Andrade et al. (2016).

Justamente a essa segunda fase que a pesquisa de doutorado, aqui apresentada, se insere, adotando uma metodologia de pesquisa qualitativa apoiada em Goldenberg (2004) e tendo por objetivo identificar e discutir qual é o discurso dos professores de Matemática da rede pública paulista sobre as potencialidades do uso das TD para realizar atividades inspiradas no Caderno do Professor (CP) e Caderno do Aluno (CA). Esses Cadernos constituem um material didático disponibilizado pela Secretaria da Educação do Estado de

---

<sup>2</sup> <http://blueonline.fde.sp.gov.br> Acesso 20.4.17

<sup>3</sup> Projeto de pesquisa coordenado pela Profa. Dra. Sueli Liberatti Javaroni e aprovado sob nº 16429 no Edital 049/2012/CAPES/INEP/OBEDUC – <http://www.capes.gov.br/educacao-basica/observatorio-da-educacao>. Acesso em 14.4.17. Denominaremos ao longo desse texto por Projeto Mapeamento.

São Paulo (SEESP)<sup>4</sup> nas escolas públicas para o desenvolvimento do conteúdo programático.

Como parte dos procedimentos metodológicos realizados para a produção de dados, elaboramos e desenvolvemos um curso de extensão, intitulado “As potencialidades das tecnologias digitais em atividades investigativas de conteúdos matemáticos do Currículo Estadual Paulista”, para professores de Matemática ligados à Diretoria de Ensino de Guaratinguetá (DEG), cujo foco principal foi o desenvolvimento de atividades inspiradas no material didático já mencionado, com o GoeGebra e a produção de vídeos do desenvolvimento de tais atividades. A seguir, destacamos algumas particularidades da DEG e justificamos o porque da sua escolha dessa Diretoria para a realização da formação continuada com os docentes.

### **A Diretoria de Ensino de Guaratinguetá**

Uma das primeiras ações desenvolvidas na DEG foi uma pesquisa de Iniciação Científica que tinha como objetivo “conhecer as condições e o uso dos laboratórios de informática das escolas públicas do município de Guaratinguetá, em São Paulo” como mencionam Firme e Paulo (2011, p. 4704). Nessa pesquisa de caráter qualitativo, as autoras realizaram entrevistas com diretores das escolas, professores de Matemática e estagiários do Programa “Acessa Escola” buscando atingir o objetivo da pesquisa.

Nessa pesquisa, Firme e Paulo (2011, p. 4710) abordam que os diretores “declaram que a maioria dos professores não teve capacitação para usar o laboratório de informática”. Os professores dialogam na mesma linha de pensamento e dizem “não se sentem seguros para desenvolver atividades de ensino no laboratório de informática” (Firme & Paulo, 2011, p. 4710).

Essa primeira pesquisa vinculada ao Projeto Mapeamento, realizada na DEG mostra que há problemas relacionados com a formação continuada desses professores, no que diz respeito ao uso das tecnologias digitais nas aulas de Matemática. E na fala dos próprios docentes isso é ressaltado quando esses mencionam que não se sentem preparados para lidar com os

---

<sup>4</sup> <http://www.educacao.sp.gov.br/sao-paulo-faz-escola>. Acesso em 14.4.17

computadores. Desse modo, podemos inferir que esse despreparo está diretamente ligado a formação deficitária desses professores.

A realização do curso de formação continuada para o uso de TD se deu também para preencher uma lacuna apontada pela pesquisa de mestrado de Anderson Luis Pereira, colaborador do Mapeamento, que em sua pesquisa de campo havia observado que a maioria das escolas daquela região possui Datashow e Lousa Digital, porém os professores diziam que não se sentiam aptos a utilizarem já que não tinham formação para tal uso (Pereira; Javaroni, 2016).

Com os fatos anteriormente mencionados, o curso “As potencialidades das tecnologias digitais em atividades investigativas de conteúdos matemáticos do Currículo Estadual Paulista” foi realizado nessa região visando incentivar o uso das TD nas aulas de Matemática. Para a realização dessa ação, fizemos uma parceria com a SEESP para a certificação dos professores cursistas.

### **O curso de extensão “As potencialidades das tecnologias digitais em atividades investigativas de conteúdos matemáticos do Currículo Estadual Paulista”**

Esse curso foi desenvolvido em 8 encontros de 4 horas cada, aos sábados nos meses de maio e junho de 2016, no período da manhã. Os encontros aconteceram no laboratório de informática da DEG. Tivemos a participação de 34 professores cursistas que residem e ministram aulas nas cidades de Aparecida, Cachoeira Paulista, Cruzeiro, Cunha, Guaratinguetá, Lavrinhas e Lorena todas pertencentes a DEG. Como procedimentos metodológicos, fizemos videograções de todos os encontros do curso e gravações em áudios de relatos do pesquisador após cada encontro, compondo assim um caderno de campo em formato digital. Além desses procedimentos, também aplicamos um questionário aos professores cursistas no início do primeiro encontro do curso, que teve por finalidade traçar o perfil de cada professor. No final do curso, aplicamos um segundo questionário buscando evidências nas respostas dos participantes sobre sua avaliação e participação no curso. No decorrer do curso emergiu, por meio da solicitação dos docentes, a produção de vídeos educativos das atividades que estavam sendo desenvolvidas. E a partir disso, os vídeos foram elaborados e disponibilizados aos professores para que eles pudessem acompanhar e realizar as atividades propostas.

Dessa forma, os vídeos gravados dos encontros do curso com os professores, os vídeos educativos produzidos, as atividades realizadas do CP/CA com o GeoGebra, os áudios gerados e os questionários compõem os dados dessa pesquisa, que estão sendo organizados e analisados buscando responder, a partir do discurso dos professores cursistas sobre as potencialidades do uso das TD ao desenvolver atividades inspiradas no Caderno do Professor (CP) e Caderno do Aluno (CA).

A escolha do GeoGebra se deu por entendermos que esse software também pode ser utilizado em todos os níveis de ensino e reúne Geometria, Álgebra, Gráficos, Probabilidade e Cálculos Simbólicos.

Assim, para o desenvolvimento desses conteúdos matemáticos no software GeoGebra, a cada encontro do curso, estavam presentes uma aluna de graduação do curso de Matemática da Universidade Estadual Paulista (UNESP) campus de Guaratinguetá, que auxiliava no posicionamento das câmeras e na gravação dos vídeos e um dos pesquisadores, colaboradores do Mapeamento, entre os mestrandos e doutorandos do Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática (PPGEM) da UNESP, campus Rio Claro, que auxiliavam como monitores junto aos professores cursistas, em dúvidas acerca do software e das atividades realizadas.

Após a aplicação do primeiro questionário, iniciamos o curso com algumas atividades que havíamos elaborado em conjunto com colaboradores do Projeto Mapeamento. Contudo, os professores cursistas apresentaram dificuldades no encaminhamento do que estava proposto. Tal situação pode ter sido decorrência do fato que a maioria dos professores cursistas não conhecia o GeoGebra. Assim, na tentativa de amenizar tal problema, sugerimos a eles a possibilidade de elaboração de vídeos educativos contendo as instruções das construções dos objetos no GeoGebra, necessárias para o desenvolvimento das atividades propostas, ou seja, o roteiro das construções envolvidas em cada atividade seria feito por meio de um roteiro digital, por meio dos vídeos educativos. Tal sugestão foi bem avaliada pelo participantes e, a partir de então, o doutorando elaborou os vídeos de todas as construções necessárias para os próximos encontros. Dessa forma, a partir do segundo encontro do curso, os professores assistiam os vídeos elaborados e iam desenvolvendo as atividades solicitadas e discutindo acerca das potencialidades tanto do software quanto da utilização dos vídeos no desenvolvimento de atividades matemáticas inspiradas no Caderno do Professor/Aluno.

Esses vídeos não foram pensados a priori mas sim, foram emergentes do cenário de investigação que se constituiu no curso de formação continuada com os professores. Assim, sendo uma característica do design emergente, no qual se tem um planejamento flexível, tanto nos procedimentos de produção dos dados quanto da análise dos dados, essa flexibilidade caracteriza o “design emergente” da pesquisa (Souto, 2011).

É justamente essa flexibilidade, sem passos rígidos que permitiu que o uso de vídeos, a partir do segundo encontro, se tornasse um elemento fundamental do cenário de investigação, e assim, em todas as semanas eram realizados alguns vídeos com as atividades que seriam desenvolvidas nos encontros seguintes, muitas delas por indicação dos próprios professores. A utilização do vídeo possibilita um novo elemento, onde esse é diferente do uso dos livros, com isso as estratégias de ensino e aprendizagem precisa ser pensadas levando em conta essa diferença, no qual o vídeo vem complementar os recursos já existentes disponíveis na sala de aula (Menezes, 2013).

Assim, essa tecnologia também se mostrou como mais um instrumento que pode ser utilizado nas aulas de Matemática e foi bem aceita pelos professores cursistas durante a realização das atividades. A seguir apresento alguns dados do curso, que já foram transcritos e estão sendo analisados.

### **Alguns dados da pesquisa**

O curso foi pautado na realização de atividades inspiradas do Caderno do Professor/Aluno com o auxílio do software GeoGebra e dos vídeos educativos. Os professores foram questionados sobre esse material do estado de São Paulo no começo do curso e dois deles defenderam o seu uso, porque, segundo eles, as questões que estão ali presentes caem no Sistema de Avaliação do Rendimento Escolar do Estado de São Paulo (SARESP) e na Avaliação de Aprendizagem em Processo (AAP). A professora Aneti<sup>5</sup> comenta que “o Caderno do Professor/Aluno deve ser trabalhado e é de extrema importância porque aparecem questões na AAP”. O professor Guilherme também concorda com Aneti e diz que “é importante o seu uso porque são cobrados na AAP e SARESP”.

Mas, nem todos os professores cursistas mostraram-se adeptos desse material do currículo do estado de São Paulo, como por exemplo, podemos observar na fala de Amélia

---

<sup>5</sup> Nomes fictícios utilizados para representar os docentes.

ao comentar que “esses cadernos são ruins, contem atividades, repetitivas e linguagem complicada”. Já Jorge aponta que “faltam muitos conceitos elementares no desenvolvimento de alguns conteúdos, pressupõem que o aluno já sabe aquele conteúdo”. Lilian corrobora Jorge dizendo que é “muito vago, com situação de aprendizagem desnecessárias, precisa de muito complemento”. Esses comentários acerca do material nos levam a pensar sobre a necessidade de adaptações, pois como destaca Jorge quando aponta que são cobrados conteúdos prévios dos alunos, ou seja, as atividades que estão propostas nesse material seguem um sistema espiral como menciona o professor. Wanderlei, também fala desse sistema espiral que “dificulta principalmente com o aluno de pouca base”, Valery também menciona que “o Caderno segue o modelo espiral e nossos alunos não tem o hábito de estudar”<sup>6</sup>.

Desse modo, observamos que o conteúdo explicitado naquela parte do caderno pressupõe um certo conhecimento prévio do estudante, já que segue um modelo espiral de ensino. Importante destacar o apontamento de Lilian que fala que esse material tem situações de aprendizagem desnecessárias e se sugere a complementação de alguns conteúdos.

Visando amenizar essas dificuldades apontadas pelos professores cursistas que desenvolvemos atividades com o GeoGebra e durante o curso os professores apresentaram questões que eram do seu dia-a-dia. O professor Guilherme, questionou no primeiro dia do curso se seria possível trabalhar com a Progressão Geométrica, na qual desenharíamos triângulos equiláteros inscritos um dentro do outro como aponta o Caderno do Aluno na página 52 e 53. O docente estava trabalhando com aquele contexto na semana e gostaria de trabalhar com essa atividade no software. O vídeo da construção dessa atividade está disponível no link a seguir (<https://www.youtube.com/watch?v=ILcU6x1GBI8>). Os cursistas receberam muito bem o uso do vídeo e a professora Amélia comenta que foi “excelente a criação do vídeo, muito pedagógico, esclarecedor uma ótima ferramenta para a sala de aula onde o aluno compreende facilmente o que se objetiva”. Aneti aponta que “com o uso do vídeo ficou evidente a atividade se compreende com facilidade o que está sendo passado e o passo a passo para execução das atividades”. A cursista Izabel destaca que “os vídeos ajudam muito, pois muitas vezes temos dificuldades nas construções, e com o auxílio dos vídeos

---

<sup>6</sup> Os conteúdos devem ser trabalhados es espiral, ou seja, trabalhados periodicamente com cada vez mais profundidade, para que os alunos modifiquem continuamente as representações mentais que vão construindo. [https://pt.wikipedia.org/wiki/M%C3%A9todo\\_de\\_ensino](https://pt.wikipedia.org/wiki/M%C3%A9todo_de_ensino) Acesso em 18.4.2017.

podemos sanar as dúvidas”. O professor César ressalta que “o uso do vídeo facilitou o curso, gostei muito de aprender como fazer um vídeo”. A aceitação do vídeo foi tanta que foi ensinado aos docentes como realizar a construção de vídeos, desse modo, pequenos grupos de 3 a 4 cursistas para ensiná-los a fazer essas produções.

### **Considerações Finais**

Apresentamos nesse artigo alguns dados oriundos de uma pesquisa de doutorado que se iniciou em 2016. Para dar andamento à pesquisa, desenvolvemos um curso de formação continuada com professores vinculados à DEG com intuito de fomentar a discussão do uso do GeoGebra no desenvolvimento de atividades investigativas de conteúdos matemáticos inspirados no material do currículo oficial paulista. No decorrer do curso surgiu a necessidade da elaboração de vídeos educacionais que serviram de suporte aos professores cursistas na construção de objetos matemáticos no GeoGebra. A pesquisa, aqui relatada nesse recorte, está em fase de análise dos dados produzidos e até o momento podemos observar que o uso de softwares como o GeoGebra e/ou uso de vídeos atrelados ao Caderno do Aluno/Professor podem auxiliar no desenvolvimento de conteúdos matemáticos, desde que os docentes sintam-se aptos na apropriação de novos elementos em sua sala de aula.

### **Referências bibliográficas**

Andrade, P. F.; Zampieri, M. T.; Javaroni, S. L.; Castro, A. L.; Chinellato, T. G.; Pereira, A. L. (2016). AÇÕES DE FORMAÇÃO CONTINUADA E O DESENVOLVIMENTO DE PESQUISAS DO PROJETO MAPEAMENTO. *ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA: 12*. (pp.1-12). São Paulo: Universidade Cruzeiro do Sul.

Braga, L. (2015). PERSPECTIVAS TEÓRICAS SOBRE O USO DE TECNOLOGIAS DIGITAIS E A FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA. *ENCONTRO BRASILEIRO DE ESTUDANTES DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA: 19*. (pp.1-12). Juiz de Fora: Universidade Federal de Juiz de Fora.

Chinellato, T. G. (2014). *O uso do computador em escolas públicas estaduais da cidade de Limeira/SP*. Dissertação (Mestrado) - Curso de Pós-Graduação em Educação Matemática, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, São Paulo, Brasil.

Faria, R. W. S. C.; Chinellato, T. G.; Maltempo, M. V.; Javaroni, S. L. (2015). REFLEXÕES SOBRE UM CURSO DE EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA A PARTIR DA AVALIAÇÃO DOS PROFESSORES CURSISTAS. *CONGRESSO DE EXTENSÃO DA UNESP “DIALOGOS DA EXTENSÃO: DO SABER ACADEMICO A PRATICA SOCIAL: 8*. (pp. 1-8). Rio Claro: Universidade Estadual Paulista.



Firme, I. C.; Paulo, R. M. (2011). O laboratório de informática nas escolas públicas: um olhar compreensivo para o projeto acessa escola. *CONGRESSO NACIONAL DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES: 12*. (pp. 4701-4711). Águas de Lindóia, São Paulo, Brasil.

Goldenberg, M. (2004). *A arte de pesquisar: como fazer pesquisa qualitativa em Ciências Sociais*. 8. ed. Rio de Janeiro: Record.

Menezes, L. (2016). O vídeo nos processos de ensino e aprendizagem. [http://proec.ufabc.edu.br/uab/prodvideo/TEXT04\\_VIDEO\\_E\\_ENSINO.pdf](http://proec.ufabc.edu.br/uab/prodvideo/TEXT04_VIDEO_E_ENSINO.pdf) Consultado 16/9/2016.

Pereira, A. L.; Javaroni, S. L. (2016). A UTILIZAÇÃO DAS TECNOLOGIAS DIGITAIS EM AULAS DE MATEMÁTICA: O QUE PENSAM OS PROFESSORES. *CONGRESSO NACIONAL DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES: 13*. (pp. 1-13). Águas de Lindóia, São Paulo, Brasil.

Souto, D. L. (2011). FORMAÇÃO CONTINUADA ON-LINE DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA: ASPECTOS RELATIVOS AO DESIGN EMERGENTE DE UMA PESQUISA. *ENCONTRO BRASILEIRO DE ESTUDANTES DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA: 14*. (pp1-12), Campina Grande: Universidade Estadual da Paraíba.

Zampieri, M. T.; Javaroni, S. L. (2014). FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA: POSSIBILIDADE DE UM CURSO SEMIPRESENCIAL. *SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA: 2* (pp.1-6). São Carlos: Universidade Federal de São Carlos.