



PERCEPÇÕES DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA ACERCA DE SUAS PRÁTICAS COM TECNOLOGIAS

Carolina Cordeiro Batista¹

Ingrid Cordeiro Firme²

Rosa Monteiro Paulo³

Formação de Professores que Ensinam Matemática

Resumo: Neste texto discutimos as percepções de um grupo de professores de matemática, participantes de um curso de formação continuada, a respeito das suas práticas com o uso de tecnologias. Tais percepções foram compreendidas a partir dos relatos dos professores e focam, de modo geral, as possibilidades de desenvolver atividades propostas no Caderno do Professor - da Secretaria de Estado da Educação de São Paulo por meio do *software* GeoGebra. Ao longo do curso os professores planejaram as atividades, prepararam as aulas e as desenvolveram com seus alunos. As aulas foram filmadas e as gravações subsidiaram as discussões nas quais os professores expõem como percebem o trabalho com o *software*. Focamos, principalmente, nas preocupações dos professores diante das mudanças que as práticas com tecnologias requerem. A análise do que foi expresso indica que os professores percebem alguns fatores que podem impedi-los de desenvolver tarefas com tecnologias em suas aulas, entre eles: a falta de estrutura das escolas (por exemplo, um laboratório de informática com computadores suficientes para todos os alunos); a grande quantidade de alunos por turma; e o receio de que o conteúdo não seja cumprido conforme o planejado.

Palavras Chaves: Formação de Professores. Educação Matemática. GeoGebra.

1. INTRODUÇÃO

Tecnologias Digitais, Novas Tecnologias da Informação e Comunicação, Tecnologias da Informação e Comunicação, Tecnologias. São tantos termos, mas qual o seu sentido? Não tomaremos como foco deste artigo a discussão que o uso de termos que dizem respeito às tecnologias no ensino pode expressar relativamente ao contexto educacional. Tais termos estão presentes em muitos trabalhos que discutem o uso de tecnologias na educação, embora com diferentes significados. Autores como, por exemplo, Kenski (2007), nos permitem entender que a tecnologia, desde os tempos mais remotos, vem ditando o comportamento do homem na sociedade em que vive de tal modo que passa mesmo a modificar o

¹ Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática. UNESP – Câmpus de Rio Claro. ca.cbatista13@gmail.com

² Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática. UNESP – Câmpus de Rio Claro. ingfirme@gmail.com

³ Professora Doutora do Departamento de Matemática. UNESP – Câmpus de Guaratinguetá. rosa@feg.unesp.br

sentido e a forma como se projeta um padrão de vida. Por outro lado, mostra-nos que as tecnologias também podem ser vistas como produtoras de conhecimento e, na medida em que elas avançam, apresentam novos desafios.

Neste texto nosso foco é o uso das tecnologias na educação, porém num contexto em que a produção de conhecimento pelo aluno seja possível mediante a orientação do professor que compreende o sentido das tecnologias.

Para contribuir com a produção de conhecimento do professor frente aos desafios e as mudanças necessárias à prática de ensino em um cenário no qual as tecnologias estejam presentes, voltamo-nos para as questões relativas à sua formação. Desse modo, nas próximas seções deste texto, traremos nossa compreensão a respeito da prática de ensino com tecnologias, descreveremos a experiência vivida em um curso de formação de professores de matemática que teve foco nas tecnologias e analisaremos os modos pelos quais os professores participantes desse curso interpretam o sentido de ensinar e aprender com tecnologias.

2. O SENTIDO DAS TECNOLOGIAS NO CONTEXTO EDUCACIONAL

Atualmente, para a educação, a internet é uma fonte de pesquisa que tem se destacado. Nela, encontram-se diversas ferramentas que podem auxiliar a aprendizagem de alunos e permitem desenvolver ambientes de aprendizagem (presenciais ou a distância). Sancho (1998, p. 30), ao discutir a potencialidade das tecnologias enquanto ferramenta, diz que, “a tecnologia é vendida como progresso, e, em uma sociedade que optou, implícita e explicitamente, pela comodidade que a tecnologia proporciona, não temos escolha a não ser segui-la”. Segundo o autor, o cenário em que as tecnologias são inseridas demonstra a imposição de um modo globalizado ao qual é exigida a adaptação daqueles que a ele desejem pertencer. Ou seja, se queremos viver a Era Digital é fundamental que estejamos inseridos nesse mundo globalizado. Mas, qual o desafio a ser enfrentado para que isso aconteça? Isso depende do “lugar” que as tecnologias ocupam na educação, envolvendo questões relativas ao seu funcionamento e ao modo pelo qual podemos utilizá-la em termos de produção do conhecimento.

Dias e Peixoto (2012), afirmam que,

[...] do ponto de vista pedagógico, não basta adotar um conjunto de estratégias didáticas visando “facilitar” o processo de ensino e aprendizagem. Ou seja, as proposições didáticas estão ancoradas na teoria, inclusive no que diz respeito à integração pedagógica das TIC à educação. (DIAS; PEIXOTO, 2012, p. 289).

O uso das tecnologias na educação exige análise de caráter amplo, questionamento e problematização acerca do que utilizar e mesmo sobre o sentido de sua “utilização”, se restrita ou não a um caráter instrumental.

A Era Digital em que estamos inseridos não traz apenas facilidades, mas, sobretudo, propõe desafios. Um deles é o processo formativo que exige que pensemos as tecnologias como uma forma de produzir conhecimento. Esse processo formativo envolve o olhar para o próprio sentido da docência visando inovação das práticas de ensino de modo que as tecnologias não sejam “usadas”, não sejam coadjuvantes, ferramentas ou um recurso instrumental. É um olhar que vê as tecnologias juntamente com o professor, ou seja, como participante ativo do processo educacional, influenciando a ação e o dinamismo que é requerido em um processo investigativo no qual a produção possa deslanchar.

Bovo (2004), buscando clareza para o sentido das tecnologias na sala de aula, elenca e descreve três conhecimentos que considera necessários ao professor para que, em seu trabalho, sejam consideradas as potencialidades de ensinar e aprender com tecnologias: conhecimentos técnicos sobre os *software*; conhecimentos sobre as possibilidades de abordagem pedagógica das tecnologias para o ensino e a aprendizagem da Matemática e conhecimentos necessários à organização de atividades e sua integração ao currículo. Ainda, destaca a autora, é importante ter clareza de que a tecnologia não substitui as informações dos livros didáticos ou presta-se a reproduzir ideias que anteriormente seriam escritas na lousa. Sancho (2006), corroborando esse pensar, diz-nos que um modelo de ensino que procure a reprodução de velhas práticas no contexto das tecnologias não contribui para a sua incorporação no dia a dia do professor e nem para que ela se torne um agente de transformação.

As ideias de Perrenoud (2000) também contribuem para que possamos compreender um contexto no qual as tecnologias não sejam vistas de maneira instrumental ou determinista. O autor defende que, para o professor explorar as potencialidades didáticas das tecnologias educacionais, não é necessário que ele se torne um especialista em informática nem em *softwares* educacionais, mas é

fundamental que ele perceba as potencialidades do *software* que deseja trabalhar tendo como foco principal a aprendizagem do aluno (e não a tecnologia).

Figueiredo (2014) nos faz lançar outro olhar para tais potencialidades do *software* fazendo-nos compreender a importância de nos voltarmos para ele buscando entender ao que ele se presta. Ou seja, segundo o autor, um *software* ou programa de computador, tem objetivos prévios (de sua programação, por exemplo) que limitam ou expandem o seu alcance. Ouçamos o autor:

Passo para outra sala e vejo uma caneta. Novamente, posso pegá-la e colocá-la na mochila. Mas não posso destampá-la. Não posso escrever com ela. O criador da simulação não previu isso. Assim, um objeto após o outro, minha sutil sensibilidade a respostas vai aprendendo um “gosto” — um sentido — novo de resposta. (FIGUEIREDO, 2014, p. 74).

Compreende-se que os programas permitem (são programados para) certas ações. O professor, conhecendo o *software* com o qual deseja trabalhar em sala de aula, compreende suas condições (limitações e alcance) e tem diante de si o desafio de investigar modos de trabalhar a partir do que é possível em cada programa. Logo, a escolha do *software* deve estar vinculada aos objetivos de ensino do professor para que lhe seja possível construir situações que abrem à aprendizagem.

Assim, conforme dissemos, os desafios colocados pela Era digital, cada vez mais presente no dia a dia das pessoas, são muitos e, entre eles, estão as condições de o professor conhecer o modo pelo qual, com tecnologias, pode ensinar os conteúdos curriculares de sua disciplina. Esse é, portanto, o desafio que nos provoca. A ele nos voltamos e, junto com os professores que ensinam matemática na Educação Básica, por meio de um curso de extensão, nos dispusemos a pensar o ensino com tecnologias. Neste texto, trazemos algumas compreensões acerca do modo pelo qual o professor percebe modos de ensinar e aprender matemática com tecnologias.

3. O CURSO DE FORMAÇÃO

Este texto faz um recorte de uma dissertação de mestrado cujo objetivo é compreender os modos pelos quais o professor percebe a produção de conhecimento de seu aluno ao ensinar matemática com tecnologias. Para a produção de dados da pesquisa foi realizada uma parceria entre a Universidade e a

Diretoria de Ensino de Guaratinguetá, município de São Paulo, para um curso de extensão universitária. O curso, intitulado, “Formação de professores para ensinar matemática com Tecnologias Digitais”, teve 25 inscritos dos quais 21 o frequentaram no período de agosto a dezembro de 2016 em um total de 08 (oito) encontros presenciais, que ocorreram quinzenalmente com 04 (quatro) horas de duração cada um. Destinaram-se, também, 08 (oito) horas para o desenvolvimento de atividades a distância. O objetivo do curso era envolver os professores em um trabalho colaborativo visando a discussão e produção de material didático para o ensino dos conteúdos de matemática por meio do *software* GeoGebra. O principal material de apoio dos professores foram os Cadernos do Professor (Ensino Fundamental II e Médio), material fornecido pela Secretaria da Educação do Estado de São Paulo - SEE/SP, com os quais eles trabalham nas escolas. O desafio era que os professores extrapolassem o proposto no caderno visando um trabalho investigativo com o *software*.

No 1º e no 2º encontro do curso, os professores foram desafiados por questões elaboradas pelos formadores. Essas questões ampliavam o que era proposto no Caderno do Professor sugerindo investigação por meio do *software* Geogebra, conforme era a proposta. Nos 3º, 4º e 5º encontros, divididos em duplas (ou trios) os professores foram convidados a eleger tarefas do Caderno do Professor e planejar uma aula para ser desenvolvida por um membro da dupla (ou trio) com seus alunos, em sala de aula. O planejamento da aula tinha como tarefa eleger a situação que permitisse um trabalho investigativo que, com lápis e papel, não seria possível (ou seria inviável).

As aulas planejadas pelos professores foram discutidas no grupo de formação com vistas ao seu aperfeiçoamento e desenvolvidas com os alunos em sala de aula por alguns professores. As ações, em sala de aula, foram filmadas para posterior discussão no grupo de formação. No 6º e no 7º encontros do curso os professores assistiram parte⁴ das filmagens das aulas e discutiram aspectos relativos as atitudes dos alunos que lhes chamavam a atenção.

⁴ Considerando que a duração das aulas era de, no mínimo, 50 minutos, os formadores elegeram previamente recortes da filmagem em que fosse possível focar a atitude dos alunos, ou seja, o modo pelo qual eles se envolviam com as tarefas, faziam perguntas ao professor, discutiam com os colegas, efetuavam ações no *software*.

Nas discussões, embora os professores fossem incentivados a expor o que percebiam da produção de conhecimento matemático dos alunos com as tecnologias⁵, o discurso expôs, também, outros aspectos entre os quais as preocupações percebidas em relação às mudanças na prática de ensino que uma aula com as tecnologias requer. Na dissertação o modo pelo qual o professor percebe a produção do aluno. Porém, para este texto, elegemos os aspectos da fala dos professores que revelam preocupações de outra natureza e interferem na decisão de ter ou não as tecnologias em sua prática de ensino.

4. PREOCUPAÇÕES DOS PROFESSORES DIANTE DAS MUDANÇAS DAS PRÁTICAS COM TECNOLOGIAS

Analisando a fala do professor acerca do trabalho desenvolvido em sala de aula para ensinar matemática com o *software* GeoGebra vê-se que os professores expõem preocupações que, segundo eles, podem inviabilizar o trabalho com tecnologias. Tais preocupações se referem a aspectos relacionados tanto a infraestrutura física das escolas em que trabalham, como as possibilidades de encarar mudanças na forma como estavam acostumados a desenvolver suas aulas.

A falta de um laboratório de informática com um número de computadores suficiente para atender os alunos foi um dos motivos que impediu que mais professores do curso se dispusessem a desenvolver as tarefas planejadas com seus alunos.

Nossa escola não tem muita tecnologia, a Carol [autora] viu lá, né? É diferente de uma escola que tem todo o suporte, né? Eu também trabalho em uma escola que tem todo um suporte. Tem uma monitora de informática que quando eu vejo ela já fez tudo, então até agora eu falei para ela assim, eu vou começar a fazer para eu aprender também, porque você faz e quando eu chego eu não sei fazer, eu só sei a minha parte. Agora não! Eu também sei! Eu falei para ela, porque a gente fica se sentindo bem, eu gostei muito de participar da aula (PROFESSORA ROSEANA⁶, sujeito da pesquisa, 2016).

⁵ Como (os modos pelos quais) o professor percebe o aluno produzindo conhecimento matemático com as tecnologias? É a pergunta que orienta a pesquisa de mestrado em andamento da primeira autora deste trabalho.

⁶ Os nomes dos professores, usados neste texto, são fictícios para que seja preservada a identidade dos mesmos.

A professora faz uma comparação entre duas escolas nas quais trabalha. Em uma delas há poucos computadores, não sendo suficiente para todos os alunos. Na outra, além de haver um laboratório de informática com uma estrutura melhor, tem uma pessoa que auxilia na instalação do *software*, na configuração dos computadores quando necessário e mesmo no preparo da sala para início da aula (ligar computadores, abrir o *software*, etc). Embora considere importante o auxílio dessa pessoa, a professora destaca que isso lhe fez acomodada. Ou seja, ela deixou de aprender como fazer tal trabalho. O envolvimento no curso de formação a fez sentir-se mais segura para preparar os computadores para o desenvolvimento de suas tarefas (procurar conhecer e instalar o *software*, configurar os computadores quando necessário, etc.) e para lidar com situações não planejadas que podem aparecer durante a aula no laboratório de informática. No entanto a falta de estrutura na outra escola que trabalha a fez optar por não desenvolver a aula o que mostra que, embora ela declare perceber que avançou em termos de enfrentamento de desafios, ainda não tem segurança para o trabalho com os alunos.

Outra professora que, mesmo com a falta de estrutura da escola, optou por trabalhar a tarefa planejada com os alunos, declara certa frustração.

Aí eu peguei e falei com eles, falei: olha faz isso e isso! E o que que acontece? As meninas, elas decoraram isso aí (tarefas), eu não mandei eles fazerem porque tinha 7 computadores para 32 alunos. Não dava! Daí eu fui mostrando no projetor, falei: olha! vocês fazem isso, essa aqui é um, essa ferramenta faz isso, essa ferramenta faz isso aqui (PROFESSORA AMANDA, sujeito da pesquisa, 2016).

A professora desenvolveu a tarefa de modo expositivo. Ou seja, ela projetou com uso de um *Datashow*, o que fazia no *software* e os alunos observaram e “decoraram” os passos desenvolvidos por ela na exploração. Na discussão com o grupo de formação, os professores reconhecem que esse trabalho é dispensável. Ou seja, o fato de ir projetando os “passos” de uma construção com o *software* não muda a prática de sala de aula e não permite a investigação pelo aluno uma vez que é mantido o modelo de ensino expositivo sem que lhe seja dada (ao aluno) a oportunidade de criar ou interagir com a tecnologia.

Outro fator destacado no grupo pelos professores foi a quantidade de alunos na turma. O professor João Batista (sujeito da pesquisa, 2016) declara que “quando você pega um universo de, por exemplo, 30 alunos /.../ aí o professor só não dá

conta do recado não, aí você se perde”. Porém, o desejo de querer realizar a aula planejada com seus alunos e o apoio dado pela escola em que atua, o fez buscar uma alternativa. Ele conseguiu dividir sua turma em dois grupos de 15 alunos e ir para o laboratório de informática.

Como empecilho ao trabalho em sala de aula com tecnologias, o receio de que o conteúdo não seja cumprido conforme o planejado, é outro aspecto merecedor de destaque. A professora Liliane expõe tal preocupação.

Eu acho que esses aplicativos são bons para a gente mostrar muita coisa, mas tem que tomar muito cuidado porque senão o conteúdo fica de lado, porque essa curiosidade toda é tudo muito fácil, eu aperto um botão e tenho um resultado, clico no outro botão e aparece outra coisa, e o conteúdo? (PROFESSORA LILIANE, sujeito da pesquisa, 2016).

Essa fala da professora mostra que, apesar das discussões com o grupo, o sentido da produção de conhecimento com tecnologias não é compreendido pelos professores. Ou, talvez, eles ainda não sejam capazes de diferenciar o sentido de informação e conhecimento ou de se desvencilhar de uma prática arraigada que traz um modelo de ensino e aprendizagem já cristalizado. Para a professora Liliane, claramente, o *software* ainda é um meio de tratar aspectos como a visualização que não é visto como relevante ao conhecimento escolarizado, sistematizado, tal qual ela considera que seja necessário à aprendizagem.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os professores participantes do curso se mostraram cada vez mais dispostos a lidar com as tecnologias na sala de aula. Entretanto, ficou evidente que a transformação da prática do professor não depende apenas da disposição para mudar. Abandonar o modelo de aula expositiva para lançar-se aos desafios do ensino com tecnologias exige mais do que habilidade para reproduzir as tarefas dos livros didáticos em um *software* dinâmico ou mesmo ver possibilidades de investigação. A mudança da prática exige ver o aluno como corresponsável pela aprendizagem, sujeito ativo que explora e é capaz de produzir conhecimento. Exige, mesmo, ver a aprendizagem de outro modo, no qual é fundamental que o sentido se faça para o sujeito.

Assumir que o ensino seja mediado pelas tecnologias exige planejamento e estruturação, mas, sobretudo, exige mudança de concepções: relativamente à função do professor na sala de aula, ao papel dos conteúdos e ao modo pelo qual o conhecimento é produzido ou a aprendizagem é compreendida.

A vivência com os professores no curso de formação permitiu-nos compreender que o desafio é maior do que o se pode pensar. A questão da infraestrutura é relevante. O fato de a escola não possuir um laboratório de informática ou ter número insuficiente de máquinas para um trabalho razoável (em duplas, por exemplo) faz com que as explorações sejam realizadas apenas pelo professor, mantendo as tarefas como caricaturas de “exploração”, uma vez que ainda são trabalhadas por meio de aulas expositivas (SANCHO, 2006).

No discurso do professor, a falta de infraestrutura é, porém, um argumento que esconde o medo de assumir a responsabilidade pela transformação do ambiente de sala de aula num contexto interativo. Oliveira (2013) nos permite compreender que essa não é uma tarefa simples, na verdade, é o maior desafio.

O espaço formativo central continua a ser a escola e ela é um espaço de *remediation* por excelência, onde se confrontam o velho e o novo, o estabelecido e a irreverência, as literacias clássicas e as novas literacias infocomunicacionais em ambientes digitais, o on e o off-line, o analógico e o digital, a lentidão e a velocidade, o cânone e a crítica, etc. (OLIVEIRA, 2013, p. 5-6).

Em nossa tentativa de formar professores para ensinar com tecnologias queremos acreditar que há um processo de entendimento que os levem a, gradativamente, passar de um estágio a outro do espaço formativo, assumindo responsabilidade e compreendendo o sentido de ensinar com tecnologias. Porém, até o momento, tem-se clareza de que apenas foi possível fazê-los pensar em outras possibilidades de ensino, em perspectivas distintas de aprendizagem. Mas, o caminho ainda é longo para que a mudança seja efetiva.

REFERÊNCIAS

BONA, A. S.; 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, 2013. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/bolema/v27n46/v27n46a05.pdf>>. Acesso em: 6 fev. 2017.

BORBA, M. C.; VILLARREAL, M. E. **Humans-with-media and the reorganization of mathematical thinking**: information and communication technologies, modeling, experimentation and visualization. New York: Springer, 2005. 232 p. (Mathematics Education Library, 39).

BOVO, A. A. **Formação Continuada de Professores de Matemática para o Uso de Informática na Escola**: Tensões entre propostas e implementação. 2004. 358 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Rio Claro, SP, 2004.

DIAS, D. R. S. C.; PEIXOTO, J. Formação de professores de matemática e o uso das Tecnologias de Informação e Comunicação: Entre uma abordagem instrumental e determinista. **Polyphonia**, Goiás, v. 23, n. 2, p. 219–235, 2012.

FIGUEIREDO, O. A. A questão do sentido em computação. In: BICUDO, M. A. V. (Org.). **Ciberespaço**: possibilidades que abre ao mundo da educação. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2014. p. 64-89.

KENSKI, V. M. **Educação e tecnologias**: o novo ritmo da informação. Campinas: Editora Papirus, 2007.

OLIVEIRA, L. Prefácio. In: BIEGING, P. et al (Orgs.). **Tecnologia e novas mídias**: da educação às práticas culturais e de consumo. São Paulo: Pimenta Cultural, 2013, p. 5-8.

PERRENOUD, P. **Dez novas competências para ensinar**. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 2000.

SANCHO, J. M. **A tecnologia**: um modo de transformar o mundo carregado de ambivalência. In: SANCHO, J. M. (Org.). Para uma tecnologia educacional. Porto Alegre: Editora ArtMed, 1998. p. 23-50

SANCHO, J. M. De Tecnologias da Informação e Comunicação a Recursos Educativos. In: SANCHO, J. M. et al. **Tecnologias para transformar a Educação**. Tradução de Valério Campos. Porto Alegre: Editora Artmed, 2006, p. 15-41.