



FORMAÇÃO DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA: ANÁLISES COMPARATIVAS DE OFICINAS ENVOLVENDO O GEOGEBRA

Mathematics Teacher Training: Comparative Analysis Involving the GeoGebra Workshops

Renan Marques Pereira¹

Adriano Vargas Freitas²

Eline das Flores VICTER³

(Recebido em 15/02/2016; aceito em 06/04/2016)

Resumo: O artigo apresenta recorte de estudo qualitativo comparativo entre os resultados de duas oficinas oferecidas a professores: uma a licenciados e outra a professores em formação, ambos da área de matemática. A proposta envolveu atividades diversas desenvolvidas com recursos tecnológicos digitais, e foi norteada por dois questionamentos básicos: Quais são as novas demandas que esses recursos trazem para a formação/atuação deste profissional? O GeoGebra pode se apresentar como auxiliar para suas práticas pedagógicas em aulas de matemática? Dentre os resultados, puderam ser evidenciados: a percepção por parte do professor de que sua formação não se finda no momento de conclusão de sua graduação; a defesa da promoção de projetos envolvendo essa formação tenham espaços para propostas práticas a respeito da utilização de tecnologias digitais, e a análise de que este seria um possível caminho para que nossas escolas estivessem mais direcionadas aos objetivos e desejos das novas gerações de estudantes.

Palavras Chave: Ensino de Matemática. Formação do Professor. Tecnologias Digitais. GeoGebra.

Abstract: This work presents a qualitative study that compares results achieved during two workshops, one conducted with mathematics teachers and another with undergraduate students in mathematics. The workshop proposal included several activities with digital technologies, and was guided by two basic questions: what are the new demands that digital technologies bring to the training and performance of teachers? Can GeoGebra support the practice of teachers during mathematics classes? With the results, it is possible to highlight three aspects: i) perception of the teachers that their training does not end at university graduation; ii) the promotion of projects involving practical proposals with the use of digital technologies; iii) the idea that workshops with digital technologies may be a way for our schools to connect with the goals, and needs of a new generations of students

Keywords: Mathematics Teaching. Teachers Training. Digital technologies. GeoGebra.

¹ Mestre em Ensino das Ciências (Universidade do Grande Rio), professor da rede pública do Estado do Rio de Janeiro e Professor da Unifeso, Brasil. E-mail: renanmarques89@gmail.com

² Doutor em Educação Matemática (PUC/SP), Professor da Universidade Federal Fluminense, Brasil. E-mail: adrianovargas@id.uff.br

³ Doutora em Modelagem Computacional (IPRJ/UERJ). Docente do Programa de Pós Graduação em Ensino das Ciências na Educação Básica da Unigranrio, Brasil. E-mail: elineflores@hotmail.com

Introdução

O presente relato é recorte de um estudo que visou analisar comparativamente a formação, inicial e continuada, do professor de matemática que atua na educação básica em relação aos possíveis impactos que podem ocorrer em suas práticas pedagógicas a partir do uso de tecnologias digitais no ambiente escolar.

Dois questionamentos que consideramos primordiais nos nortearam neste estudo: Quais são as novas demandas que estes recursos trazem para a formação/atuação deste profissional? O GeoGebra pode se apresentar como auxiliar para suas práticas pedagógicas em aulas de matemática?

Tomamos como ponto de partida o entendimento de que é primordial em nossa sociedade, cada vez mais envolvida na acelerada facilitação da produção e difusão de informações, a percepção por parte do professor de que sua formação não se finda no momento de conclusão de sua graduação. Esse momento seria apenas de um novo (re)começo formativo, uma nova etapa de um processo que visa (re)construir esse profissional inacabado (FREIRE, 1996), em um permanente processo de conhecimento de suas fragilidades no campo acadêmico e busca de formas de melhoria de suas práticas pedagógicas.

Pesquisas indicam que boa parte das dificuldades enfrentadas por professores para se atualizarem na utilização de tecnologias digitais no ambiente escolar se referem a problemas de disponibilidade de tempo para dedicação, e dinheiro para investimento em novos cursos (FREITAS, 2009; FREITAS e LEITE, 2011). Tal fato nos remete às análises de Kenski (2008, p. 106) que defende não ser possível “[...] impor aos professores a continuidade da autoformação, sem lhes dar a remuneração, o tempo e as tecnologias necessárias para sua realização.”

Atento para o distanciamento das práticas pedagógicas dos professores dessa realidade vivenciada pelos estudantes, Silva (2013) argumenta que as máquinas assumirão em ritmo cada vez mais crescente os trabalhos rotineiros e a confecção de cálculos intensivos. Desta forma, os desafios que se apresentarão para as novas gerações e, por consequência, para os professores, formadores dessas novas gerações, envolverão a busca pela resolução de problemas concretos que incluirão ferramentas computacionais e o conhecimento dos significados e das capacidades e limitações das tecnologias.

Não será admissível que a análise de situações da vida real identificando modelos matemáticos que permitam a sua interpretação e resolução seja exequível sem o recurso a meios computacionais, pelo menos numa grande classe de problemas mais realistas. O contato dos alunos com os modelos matemáticos não se poderá restringir à classe daqueles que "dão contas certas". (...) Não é possível compreender a relação entre o avanço científico e o progresso da humanidade sem referir o papel das novas tecnologias da informação e comunicação e suas relações com as ciências básicas. A formulação de "generalizações a partir de experiências" será em grande parte exequível apenas com o auxílio das capacidades numéricas ou gráficas de uma calculadora científica ou gráfica ou de um computador (SILVA, 2013, p.11).

Consideramos que preparar o professor de matemática da educação básica para a adequação a essas novas habilidades e competências que lhes estão sendo impostas, não significaria uma simples substituição de práticas pedagógicas envolvendo a lousa e o giz (ou do cálculo de papel e lápis) pelo artifício de cálculo por meio de uma tecnologia, mas utilizar criticamente as potencialidades pedagógicas dessas ferramentas digitais.

Essas perspectivas estiveram presentes nas discussões de construção de nossa proposta envolvendo duas oficinas de formação para professores de matemática da educação básica. Foram também norteadoras na escolha do *software* educacional que nos serviu de base para sua implementação, o GeoGebra, assim como em nossas reflexões provenientes das análises dos dados coletados junto aos participantes das oficinas. Todos esses momentos serão comentados nos tópicos que seguem.

Procedimentos Metodológicos: Atividades no GeoGebra

Para a elaboração dos roteiros das oficinas, e de suas atividades, partimos do pressuposto que a apresentação e o treinamento para o uso de *softwares* matemáticos educacionais, ou qualquer outra tecnologia para os professores de matemática que atuam na educação básica, não significaria a panaceia para os diversos problemas que envolvem o processo de ensino e aprendizagem desta área de conhecimento. Mas, quando bem analisados, podem levar estes profissionais a repensarem suas próprias metodologias pedagógicas em sala de aula, e a real possibilidade de utilizarem tecnologias digitais como forma de enriquecerem esse processo em matemática.

Desta forma, a proposta das oficinas envolveu um roteiro que iniciou com a apresentação e debate de questões diversas relacionadas à utilização de tecnologias digitais nas aulas de matemática e a lacuna na formação, tanto inicial, quanto continuada, dos professores desta área. Em seguida, foram apresentadas aos professores as ferramentas básicas do *software* GeoGebra, algumas sugestões para a construção de atividades pedagógicas envolvendo o seu uso, além de caminhos que facilitam o encontro, em ambientes virtuais da internet, de diversas outras já prontas que foram socializadas por professores de diferentes nacionalidades. Analisamos, por fim, algumas ferramentas/atividades originais, que desenvolvemos e que tiveram suas eficácias previamente testadas em nossas próprias salas de aula da educação básica.

Para exemplificarmos essas ferramentas/atividades, e que já foram disponibilizadas no ambiente do GeoGebraTube⁴, destacamos neste artigo três delas: Teorema de Tales (*todo ângulo inscrito em uma semicircunferência é reto*), a soma dos ângulos internos de um triângulo (*é sempre igual à 180°*), e o comportamento da função afim. Elas envolvem conteúdos que geralmente são abordados no Ensino Fundamental II na Educação Básica, e por tratarem conceitos elementares da matemática (teorema das paralelas, propriedades de triângulos isósceles etc.), é sugerido que sejam

⁴ http://www.geogebraTube.org/?lang=pt_BR. Site pertencente ao Geogebra para que os usuários disponibilizem os materiais (arquivos) criados. As atividades comentadas estão disponíveis nos links: <http://tube.geogebra.org/student/m371191>, <http://tube.geogebra.org/student/m610551> e <http://tube.geogebra.org/student/m266765>. Acesso em: 09/03/2015.

exploradas de uma forma investigativa, fazendo o aluno refletir e construir tais conceitos significativamente.

Na primeira atividade destacada neste artigo (Figura 1), sugerimos que o professor instigue o estudante por meio de uma conjectura: *o ângulo inscrito de vértice em C é sempre reto (90°), independentemente da posição que assuma na semicircunferência.*

Na investigação matemática, o aluno será convidado a provar esta afirmação. Em conjunto pode-se trabalhar propriedades de triângulos isósceles, a soma dos ângulos internos de todo triângulo, propriedades da circunferência (envolvendo o raio), entre outras.

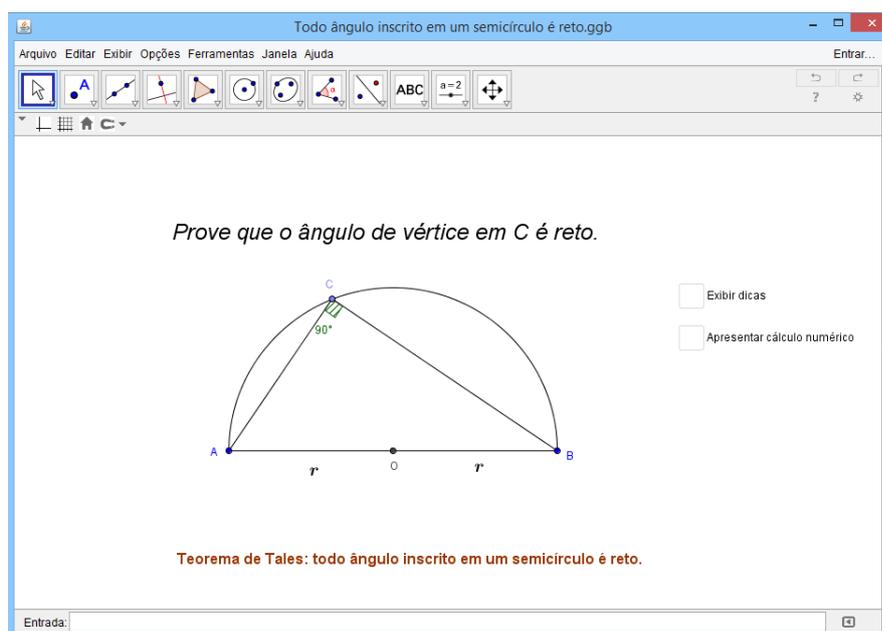


Figura 1: Teorema de Tales

Fonte: autores

Na segunda atividade (Figura 2) que apresentamos neste artigo é uma boa oportunidade do estudante construir a prova de que a soma dos ângulos internos do triângulo é sempre 180° . Os pontos A, B e C da figura proposta na atividade permitem que sejam arrastados de forma dinâmica, e independentemente do triângulo que é formado (equilátero, isósceles ou escaleno) a soma deverá ser sempre 180° . Por meio de algumas dicas inclusas na própria atividade, o estudante poderá investigar essa conjectura passo a passo. O principal conceito trabalhado é o Teorema das Paralelas.

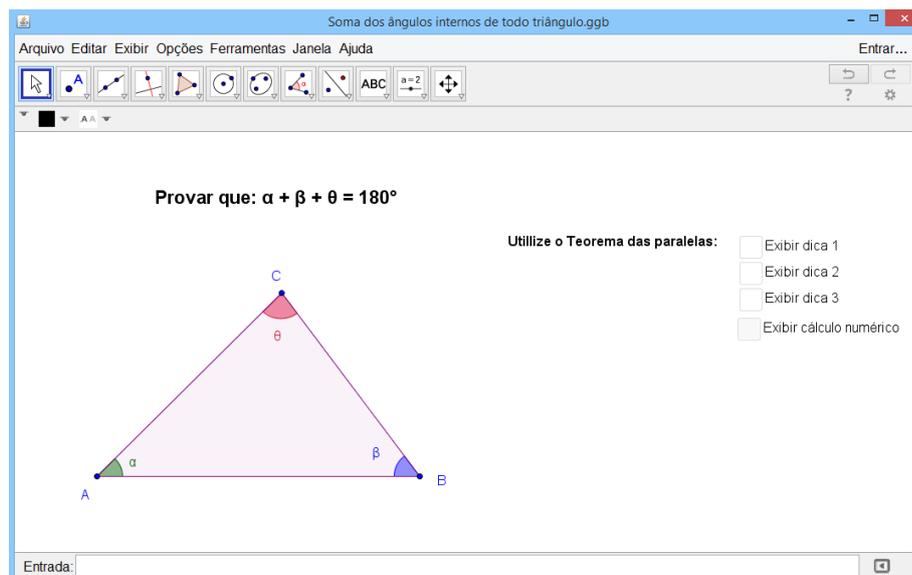


Figura 2: Soma dos ângulos internos de todo triângulo
Fonte: autores

A terceira atividade (Figura 3) envolve a observação comportamental do gráfico de uma função afim. Desta forma, pode-se explorar quais seriam as mudanças representadas graficamente no plano cartesiano quando muda-se os coeficientes a e b da função afim $f(x) = ax + b$, que são denominados coeficientes angular e linear, respectivamente. Também pode ser exibido a intersecção no eixo dos y e o ângulo formado entre o gráfico e o eixo x . O professor ainda pode explorar a relação de tangência do ângulo formado e o coeficiente angular, paralelismo entre outras tantas possibilidades de estudo e construção de conceitos relacionados ao tema.

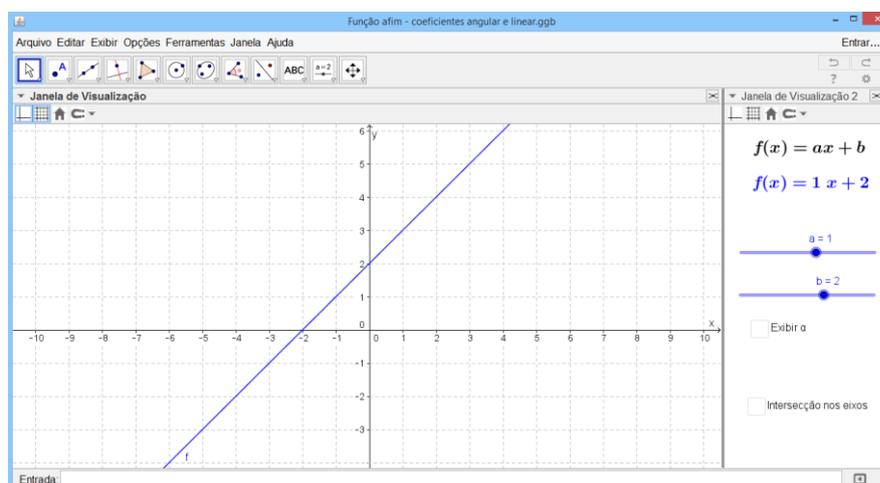


Figura 3: Análise do comportamento da função afim
Fonte: autores

Nos livros didáticos, devido à própria característica destes veículos, as construções geométricas são apresentadas de forma estática, já na proposta utilizando o GeoGebra os professores e seus alunos podem visualizar melhor por meio da experimentação de diversas posições geométricas e casos particulares. Utilizando-se de ferramentas básicas, como “pegar e arrastar”, o estudante pode observar a forma dinâmica na mudança dos objetos matemáticos (ponto, ângulo, reta etc.) o

que “auxilia a confecção de conjecturas que serão posteriormente demonstradas” (FERREIRA, 2011, p. 61).

Estas e outras atividades proporcionam a exploração de vertentes que somente com o quadro e giz se apresentariam, de uma forma geral, como um caminho muito mais árduo para o professor trabalhar. O dinamismo que o ambiente do GeoGebra pode proporcionar nas aulas é um fator que se destaca nas construções geométricas, as quais “podem ser manipuladas de forma que as propriedades e relações dos objetos construídos sejam preservadas” (GIRALDO *et al.*, 2012 p. 120), tendo sido esta, por sinal, uma das razões de termos selecionado tal *software* para nossa análise e discussão.

Resultados e Discussão

O estudo utilizou o modelo qualitativo (GIL, 2008). Após a proposição das atividades selecionadas para a apresentação de ferramentas do GeoGebra, envolveu a interrogação direta dos participantes. Para isso, utilizamos questionários com perguntas do tipo semiestruturadas, além de relatos espontâneos desses participantes.

Consideramos que este encaminhamento metodológico nos permitiu o conhecimento direto da realidade a respeito da utilização de tecnologias digitais na sala de aula de matemática, pois “à medida que as próprias pessoas informam acerca de seu comportamento, crenças e opiniões, a investigação torna-se mais livre de interpretações calcadas no subjetivismo dos pesquisadores (GIL, 2008, p.56).”

Dentre as vantagens listadas por Gil (2008) para a utilização deste tipo de metodologia, destacamos as relacionadas à rapidez e economia na coleta de dados, e à possibilidade de agrupamento das informações em tabelas, possibilitando inclusive as análises estatísticas. Em nosso caso específico, destacamos a possibilidade de comparações desses dados estatísticos obtidos em duas oficinas⁵, com outros provenientes de pesquisas anteriores realizadas também com grupos de professores (FREITAS, 2009; FREITAS e LEITE, 2011).

Entretanto, é importante destacarmos nossa ciência de que esta metodologia também apresenta algumas limitações no levantamento dos dados, tais como a ênfase nos aspectos perspectivas, pois recolhem dados que nos apresentam a percepção própria das pessoas, pois de uma forma geral, “há muita diferença entre o que as pessoas fazem ou sentem e o que elas dizem a esse respeito” (GIL, 2008, p.56). Tendo por base estas concepções iniciamos a seguir a apresentação e análise de algumas das informações coletadas em nosso estudo.

Na Oficina I, oferecida a professores de matemática já licenciados, de um total de 14 participantes, 11 aceitaram participar da pesquisa. Na Oficina II, oferecida a alunos licenciandos em matemática, alocados em diferentes períodos do curso, verificamos que todos os 15 participantes aceitaram responder aos questionários. Desta forma,

⁵ A primeira oficina foi implementada como parte das atividades do curso de Especialização em Ensino de Matemática na Universidade do Grande Rio, situada no município de Duque de Caxias – RJ. A segunda oficina fez parte das atividades da Semana do Conhecimento promovida pela mesma universidade aos seus alunos do curso de licenciatura de matemática. Ambas as oficinas ocorreram no ano de 2013.

obtivemos um total de 26 questionários respondidos pelos participantes das duas oficinas.

Com relação aos professores já licenciados da Oficina I, 10 do total de 11 apontaram que, no período da participação da oficina, estavam atuando ou já tinham atuado na educação básica, em escolas públicas ou particulares de municípios do estado do Rio de Janeiro. Com relação ao tempo dessa experiência docente, 3 indicaram possuírem até 3 anos, 1 indicou até 6 anos, 4 indicaram até 10 anos e 2 indicaram de 15 a 24 anos de atuação. Questionamos em seguida a quantidade média de aulas semanais que lecionavam, e encontramos como resposta a quantidade mínima de 20 aulas semanais (2 professores), chegando a até impressionantes 70 aulas (1 professor).

Estas constatações nos remetem à verificação da quase impossibilidade de alguns destes docentes, por absoluta falta de tempo em se dedicarem aos estudos que promovam sua autoformação continuada visando melhorias em suas práticas, tais como os relacionados à utilização de tecnologias diferenciadas em suas aulas.

Verificamos que, em ambos os grupos de professores (Oficina I e II) todos possuíam computadores do tipo *desktop*, *laptop* ou *tablet*, e 3 da oficina I indicaram que receberam seus *laptops* via projetos de inclusão digital do docente que atua na rede pública de ensino (estadual ou municipal).

Seis professores da Oficina I responderam já terem frequentado algum tipo de curso de formação para o uso geral dessas máquinas, inclusive com formação específica para o uso de computadores na área de matemática. Entretanto, desse grupo, 3 indicaram que tais cursos não foram suficientes para que se sentissem seguros para a utilização de tecnologias digitais no ambiente escolar.

Quando questionados a respeito dessa utilização específica nas aulas de matemática, verificamos que, dentre os docentes já formados (Oficina I) a sua utilização se resume basicamente ao formato de substituição para antigas tecnologias, tais como a televisão, pois todos indicaram utilizar o computador para exibição de filmes, documentos e apresentações de *slides*. Seis deles indicaram utilizar programas pedagógicos, e apenas 2 relataram trabalhar com pesquisas em sala de aula envolvendo o espaço da internet. O mesmo questionamento direcionado aos professores em formação (Oficina 2), indicou a resposta unânime da intenção de utilizar tecnologias digitais nas aulas, e que, inclusive 3 deles, já utilizavam alguns *softwares* (basicamente planilhas e editores de texto).

Indagamos em seguida se já tinham tido contato com o GeoGebra antes das oficinas. No grupo da Oficina I, 9 dos 11 respondentes indicaram já terem conhecimentos prévios com este *software*, mas destes, apenas 4 comentaram que este contato ocorreu em disciplinas oferecidas no curso de licenciatura de matemática. No grupo da Oficina II, obtivemos respostas ainda mais desoladoras, pois somente 3 dos 14 respondentes indicaram já terem tido algum contato com o GeoGebra, e em oportunidades distantes de seu curso de licenciatura. Tais verificações nos remete às análises relacionadas à precariedade que prevalece nesta área de formação dos professores (FREITAS e LEITE, 2011), ao ponto de ignorarem em seus currículos espaços que sirvam para o contato e análise das potencialidades de utilização dos diversos recursos pedagógicos como forma de ampliar a qualidade do processo de ensino e aprendizagem em nossas escolas. Sobre isso, inclusive, obtivemos relatos espontâneos dos professores participantes

das duas oficinas, tais como nos trechos destacados a seguir. Destacamos que os nomes dos professores foram preservados em respeito à ética da pesquisa.

Creio ser de fundamental importância que os cursos de graduação repensem suas práticas, com a finalidade de incorporar aspectos da utilização de recursos tecnológicos. (Prof. E. – Oficina I).

Apreendi que não posso ficar ficado apenas no quadro, e sim ampliar meu campo e minhas possibilidades. (Profa. C. – Oficina II).

Diversos depoimentos convergiram para a defesa da promoção de projetos envolvendo a formação inicial e continuada de professores de matemática envolvendo discussões e propostas práticas a respeito da utilização de tecnologias digitais, assim como a que propomos em nossas oficinas.

Gostei das sugestões apresentadas na oficina, as enxergo como facilitadoras da construção do conhecimento. (Prof. K. – Oficina I).

As oficinas oferecem a oportunidade de conhecermos o *software* em aplicações práticas onde pude com outros do meu conhecimento. O interessante é a percepção do quanto este *software* é intuitivo e a possibilidade de poder usá-lo tanto em álgebra quanto geometria ou cálculo. (Prof. G. – Oficina I).

O *software* foi apresentado de forma bastante clara. Foi possível ter acesso a diferentes funcionalidades do programa. (...) O programa permite que algumas construções e demonstrações sejam visualizadas facilitando a compreensão do aluno. (Prof. I. – Oficina I).

A oficina apresentada foi muito boa, pois trouxe informações importantes para auxiliarem e serem exploradas em sala de aula, dando uma visão concreta a assuntos abstratos. (Profa. F. – Oficina I).

Pretendo utilizar o Geogebra sim, em todos os conteúdos possíveis para ter uma melhor forma de ensinar, e fazer também com que meus futuros alunos tenham uma melhor forma de aprender. (Profa. R. – Oficina II).

A oficina me apresentou um método novo de poder ensinar aos alunos sem perder o foco do ensino, e aula com certeza ficará mais prazerosa. (Prof. A. – Oficina II).

A proposta da oficina expandiu meus horizontes para *softwares* educacionais. (Prof. L. – Oficina II).

Serviu para melhorar meus conhecimentos. Ter opções para tornar a aula mais interessante, e fazer com que eu aprendesse ainda mais como a matemática é ampla. (Profa. S. – Oficina II).

Com relação à utilização específica do GeoGebra apresentado nas duas oficinas, verificamos ampla aceitação, ao ponto de acontecerem diversas solicitações dos participantes para que recebessem via *e-mail* mais informações sobre este e outros

softwares, indicações de livros e artigos a respeito dos temas tratados, e outras ferramentas, além das que foram trabalhadas nas aulas dos dois grupos.

Ao analisarmos os pedidos e as respostas relacionadas a esse ponto, verificamos classificações positivas a ele do tipo “dinâmico”, “descontraído”, “inovador”, além de destaques às suas possibilidades de facilitação de construção/movimentação de figuras, entre outras.

Gostei muito, e acredito que com este *software* teremos mais facilidade no ensino de matemática. (Prof. B. – Oficina II).

Uma ferramenta interessante que pode facilitar a visualização dos alunos. (Profa. C. – Oficina II).

O *software* é muito bom. É uma forma mais dinâmica e descontraída para ensinar matemática. (Prof. P. – Oficina II).

Uma questão direcionada ao grupo da Oficina II, indagou: “Como futuro professor, você utilizaria o GeoGebra em suas aulas de matemática?”. Buscamos com ela compreender o alcance de nossa intenção e proposta, e verificar o quanto este profissional em formação se sentiria confortável para levar para suas aulas atividades diferenciadas das que relatava que moldavam sua formação. Todos indicaram a intenção de agregar os conhecimentos trabalhados na oficina às suas aulas, especialmente nas relacionadas com geometria e trigonometria, como podemos verificar nos destaques a seguir:

Sim, para facilitar as visualizações geométricas. (Profa. E. – Oficina II).

Sim, utilizaria como uma forma extra para que o aluno entenda melhor as fórmulas matemáticas como surgiram. (Prof. R. – Oficina II).

Utilizaria sim em todos os conteúdos possíveis para ter uma melhor forma de ensinar, e fazer também com que meus futuros alunos tenham uma melhor forma de aprender. (Prof. S. – Oficina II).

Sobre este ponto informamos aos participantes a respeito da existência do *site* do GeoGebraTube, que é um ambiente dedicado a compartilhar materiais (chamados de *applets*) produzidos com o GeoGebra. Nele, podemos executar diretamente no ambiente o material produzido, ou fazer o *download* do arquivo. Com apenas uma conta (e-mail e senha) o usuário consegue fazer o *upload* da sua produção no GeoGebra e pode acessá-la de qualquer lugar usando a *internet*. Neste mesmo site, também existe a possibilidade de buscarmos e usarmos a produção de outros usuários, assim, não havendo a necessidade de (re)elaborarmos um material já existente, por exemplo. Todas as atividades que desenvolvemos e que foram trabalhadas nestas oficinas foram disponibilizadas neste ambiente virtual.

Consideramos que os resultados obtidos neste estudo estão alinhados com indicações verificadas em pesquisas congêneres (FREITAS, 2009; FREITAS e LEITE, 2011) analisando que, com o desenvolvimento cada vez mais acelerado de tecnologias e novas ferramentas digitais, a formação do professor de matemática

deve se moldar em novos paradigmas pedagógicos, envoltos em possibilidades de experiências que os capacitem a continuarem essa formação de forma autônoma.

Defendemos que esta postura destes profissionais em pensar e repensar-se enquanto docentes não só ocupados com tarefas didáticas, mas em uma dimensão maior que inclui o desenvolvimento de capacidades e competências para trabalhar em cenários diversos, interculturais e em permanente mudança.

Esta nova escola estaria mais direcionada para a promoção para as novas gerações de estudantes cada vez mais acostumadas com as facilidades de comunicação proporcionadas por tecnologias digitais. Os ambientes escolares passariam a ser espaços propícios ao desenvolvimento crítico de suas diferentes potencialidades, ao reconhecimento do erro como parte do processo de construção do conhecimento, à descoberta, à simulação e à socialização de todas estas etapas formativas.

Considerações Finais

Verificamos a percepção por parte dos docentes e dos futuros docentes participantes de nossas oficinas e pesquisa da importância em estarem “conectados” às tecnologias digitais, e de acompanhar as demandas tecnológicas que a sociedade impõe de forma cada vez mais veloz, e fazer dela uma aliada para melhorar o nível do ensino, em especial na área de matemática. Área que, por sinal, tem sido constantemente acusada de ser ainda a causa de grandes quantidades de reprovações e evasões escolares, em diferentes níveis e modalidades de ensino.

Mesmo percebendo que a utilização de *softwares* matemáticos educativos requer tempo de estudo e preparação, boa parte destes docentes busca ampliar sua formação de forma a sentirem-se mais seguros para levar para suas aulas algumas metodologias inovadoras envolvendo estes recursos. Pois consideramos que, justamente esta busca que levou os participantes de nossas oficinas a se motivarem pelas atividades apresentadas e encaminharem a possibilidade de buscarem de forma autônoma mais estudos sobre o tema envolvendo o *software* GeoGebra, e até mesmo outros recursos.

Destacamos, o quanto seria valioso explorar as tecnologias digitais (o GeoGebra, por exemplo) logo nas licenciaturas, destacando as potencialidades que estes *softwares* possuem diante de algum conteúdo matemático, e de que forma os conceitos podem ser construídos gradativamente, e não simplesmente impostos aos estudantes. Analisamos que o GeoGebra, em específico, pode ser uma poderosa ferramenta para o professor de matemática. Mas destacamos a existência de diversas outras (Java, Latex, HTML5, etc.) que da mesma forma, podem ser inseridas em atividades pedagógicas. Destacamos também os profícuos repositórios de propostas educacionais desenvolvidas com estas e outras tecnologias e disponibilizadas no ambiente virtual da internet. Estes ambientes apresentam coleções de informação digital disponibilizadas por seus desenvolvedores, e quase sempre incentivam a (re)construção e adaptação destas propostas de forma colaborativa, o que permite que cada docente faça as adaptações que julgar necessárias para a posterior aplicação em suas aulas, de acordo com seus objetivos e disponibilidade.

Tais possibilidades, de uma forma geral, levam o professor a repensar suas práticas pedagógicas, verificar a necessidade de aprimoramento, pesquisar, descobrir possibilidades, outros caminhos, e até mesmo a vontade de romper antigos

paradigmas, tais como ideias antigas de que bastava completar um curso de graduação para estar preparado para atuar como docente.

Consideramos consistir aí as grandes contribuições de nosso projeto de oferecimento de oficinas de atualização ao professor de matemática: propiciar momentos de reflexão e prática, diminuir possíveis resistências à tecnologias no ambiente escolar, e abrir possibilidades de aumentar a qualidade do processo de ensino/aprendizagem que desenvolve.

Referências

FERREIRA, L. **Uma Proposta de Ensino de Geometria Hiperbólica**: “Construção do Plano de Poincaré” com o uso do software GeoGebra. 2011. 291 f. Dissertação de Mestrado – Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência e a Matemática, Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2011. Disponível em: <<http://www.dma.uem.br/igi/arquivos/artigo1.pdf>>. Acesso em: 20 jan. 2015.

FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia**: saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

FREITAS, A. V. Mudanças na ação pedagógica do professor mediante a utilização de novas tecnologias. **Educação em Destaque**. Juiz de Fora: Minas Gerais, v.2, 2009.

FREITAS, A. V.; LEITE, L. S. **Com giz e laptop**: da concepção à integração de políticas públicas de informática. Rio de Janeiro: Wak Editora, 2011.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GIRALDO, V.; CAETANO, P.; MATTOS, F. **Recursos Computacionais no Ensino de Matemática**. Rio de Janeiro: SBM, 2012.

SILVA, J. C. **A formação de professores em novas tecnologias da informação e comunicação no contexto dos novos programas de Matemática do Ensino Secundário**. Universidade de Coimbra, 2013. Disponível em: <<http://www.mat.uc.pt/~jaimecs/pessoal/matnti.html>>. Acesso em: 24 mai. 2013.