

FORMAÇÃO DE PROFESSOR: IMPLICAÇÕES DO *SOFTWARE* EDUCATIVO GEOGEBRA PARA O ENSINO DE GEOMETRIA PLANA

Joseane Gabriela Almeida Mezerhane Correia
Aluna do Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática/UFAC
joseanemezerhane@globomail.com

Itamar Miranda da Silva
Professor da Universidade Federal do Acre /UFAC
itamar-miranda001@uol.com.br

Salete Maria Chalub Bandeira
Professora da Universidade Federal do Acre /UFAC
saletechalub@gmail.com

Resumo:

O objetivo deste trabalho é apresentar construções de atividades envolvendo o ensino de matemática utilizando o *software* GeoGebra 5.0 como ferramenta tecnológica para o ensino de geometria plana. Dialogamos com o objeto de pesquisa em andamento em um programa de mestrado profissional sobre o objeto matemático e as maneiras de agir e pensar docentes mobilizados para o ensino do mesmo com auxílio do software no contexto do ensino fundamental, permitindo assim, uma comunicação da álgebra com a geometria em um mesmo ambiente computacional. A metodologia é uma pesquisa predominantemente qualitativa e consistiu em desenvolver atividades envolvendo área de figuras planas com um professor, de uma escola básica. Os resultados parciais permitiram evidenciarmos que o professor que ensina matemática amplia suas metodologias de ensino e conseqüentemente avança na formação continuada com o uso de recursos tecnológicos ampliando assim possibilidades e perspectivas para esse professor enfrentar os desafios da contemporaneidade.

Palavras-chave Formação de professor; Geometria plana; *Software* GeoGebra.

1. Introdução

É possível evidenciar, principalmente no campo das ciências da educação, um crescente interesse das pesquisas pelos processos de formação tanto inicial quanto continuada dos profissionais nas diversas áreas que de alguma forma se conecta a este campo. Na área da Educação Matemática é notória a intensificação das investigações que se atem às potencialidades e limitações no tocante ao ensino e aprendizagem, e mais precisamente, neste estudo, pretendemos discutir a formação do professor que ensina matemática com foco nas Tecnologias da Informação e Comunicação.

Neste sentido, percebemos que tal processo de estudo parece ser mecanismo primordial para que sejam desencadeadas mudanças significativas na prática educativa do professor que ensina matemática. Com isso, parece que por meio de análises e reflexões, muitos docentes podem não apenas discutir temas e solucionar problemas, que implicam diretamente em sua atuação/formação, mas ressignificar suas concepções sobre a educação como um todo.

Assim, analisar e questionar sobre estas temáticas são senão, criar e possibilitar uma reflexão sobre quais saberes (maneiras de agir e pensar) está sendo incorporados/assimilados pelos docentes, em um ambiente tecnológico, no contexto do ensino fundamental e médio permitindo uma comunicação da álgebra com a geometria em um mesmo ambiente computacional através dos cursos de formação, e como eles têm interferido na formação dos professores, nomeadamente os que ensinam matemática e de que maneira contribuem para a sua (auto) formação¹.

Verifica-se que durante os últimos anos, muitos docentes têm optado pela qualificação e formação profissional, na tentativa de acompanhar o que prevê a Lei de Diretrizes e Bases da Educação, número 9394/96, sobre a formação profissional. De alguma forma, guiados pela lei, os educadores têm caminhado na busca pela própria formação, fazendo cursos de pós-graduação, participando de palestras e dentre outros. Mas, de que forma isto resulta em mudança?

Meio a esses questionamentos, sabemos que há uma nova demanda para o professor que antes desenvolvia sua ação pedagógica em conformidade com o que havia aprendido na academia e em sua experiência de sala de aula, que vale ressaltar, uma prática quase exclusivamente expositiva. Atualmente as mídias já fazem parte da realidade e podem/devem está presente durante a relação pedagógica². O professor precisa ver com clareza as relações que há entre os conhecimentos matemáticos, principalmente aqueles previstos no currículo escolar e os meios tecnológicos que podem ser utilizados como ferramentas para novas abordagens, no entanto, é recomendável ter cautela e refletir antes de utilizá-los.

Neste sentido, somos levados a pensar que o professor ao participar de programas de formação continuada desenvolvidos por meio de ambientes virtuais que privilegiem as interações, a articulação entre ação e reflexão, a prática e a teoria, bem como o trabalho

¹Em conformidade com Galvani (2002) que trata a (auto) formação numa perspectiva antropológica de articular diferentes fontes de formação, que exprime na ação pessoal de cada um de dar forma e sentido a existência, a experiência e a prática associadas aos conhecimentos disponíveis no ambiente social.

² Assumimos como relação pedagogia, a interlocução estabelecida entre professor e aluno na sala de aula.

individual e o colaborativo, contemplando o contexto e o cotidiano de sua atuação na escola (VALENTE, PRADO e ALMEIDA, 2003).

2. A formação do professor sobre o viés da cognição

Muitos são os questionamentos sobre o papel da teoria e o conhecimento específico do ensino e/ou aprendizagem, no que se refere ao saber escolar e o processo de apropriação e construção dos saberes docentes, especificamente, o da matemática durante a formação inicial e continuada. *Mas, afinal quais os saberes teóricos fundamentais a prática docente? Que (ais) conhecimento(s) pode(m) se destacar (em) como importantes para o desenvolvimento profissional?* Para responder a essa questão, Shulman (1986) pesquisou como os professores organizam e estruturam as atividades, as tarefas, como administram suas salas de aulas, formulam suas questões de ensino e analisam seus níveis. Ou seja, se debruçou sobre o saber do professor no que tange aquilo que se constitui o conteúdo do ensino e aprendizagem e aponta três categorias de conhecimentos, entendidos como saber disciplinar da matéria a ensinar, como formas de representação do saber necessário ao professor: *da matéria que ensina, o pedagógico relacionado com a matéria que ensina*, bem como o do *currículo*, tais conhecimentos serão explicitados no transcorrer dessa discussão.

Nesta lógica, com a finalidade de consolidar as ideias acima, Shulman (2004), mostra que os resultados das pesquisas sobre o ensino eficiente não é a única fonte de evidência para dar definição sobre a base de conhecimento do ensino. Há um ponto cego que o autor chama de *paradigma ausente*, onde se perdem questões feitas e as explicações oferecidas. Por isso, Shulman (2004) opta por investigar a mobilização de saberes passível de ensino sob uma perspectiva compreensiva dos conhecimentos e das ações dos professores, agora sujeitos dessas ações com história de vida pessoal e profissional, mobilizados de saberes no exercício de sua prática para compreender o conhecimento que os professores têm do conteúdo de ensino e o modo como eles se transformam no ensino, pois o concebe como um profissional dotado de razão, que faz julgamentos, toma decisões em sala de aula e suas ações são guiadas por pensamentos, julgamentos e decisões.

Retornando a Shulman (1986), ele percebe três categorias de conhecimentos presentes no desenvolvimento cognitivo do professor de acordo com o que já havíamos adiantando, que são: conhecimento do conteúdo ou da matéria ou ainda do assunto a ser ensinado, que são as compreensões do professor acerca da disciplina, como ele organiza cognitivamente o

conhecimento da matéria que será objeto de ensino, tal conhecimento não se resume somente em conhecer os conceitos do conteúdo, mais compreender os processos de sua produção, representação e validação epistemológica, o que requer entendimento da estrutura da disciplina, compreendendo o *domínio atitudinal, procedimental, conceitual, validativo e representacional do conteúdo*; o conhecimento pedagógico da matéria, que é o como apresentar, representar e reformular o conteúdo de forma a torná-lo compreensível aos alunos, incluindo ilustrações, exemplos, demonstrações e analogias. É a capacidade que um professor tem de transformar o conhecimento do conteúdo que ele possui em formas pedagógicas eficazes e possíveis de adaptações às necessidades apresentadas pelos alunos; e o conhecimento curricular que é o conhecimento do currículo como o conjunto de leis, normas, regulamentos e programas elaborados para o ensino de assuntos e tópicos específicos em um dado nível, em tempos atuais, no nosso contexto, os referências curriculares, são exemplos. Schulman (1986) faz uma analogia comparando que um professor precisa dominar o conhecimento curricular para poder ensinar os seus alunos, da mesma forma que um médico precisa conhecer os remédios para receitar aos seus pacientes.

3. A formação do professor que ensina matemática

Grandes estudos nas últimas décadas que tem contribuído para a formação profissional do professor são as pesquisas em Educação Matemática que buscam responder algumas questões que envolvem tanto o ensino quanto a aprendizagem da matemática.

Nesta direção Fiorentini e Lorenzato (2006, p.5), apresentam a Educação Matemática como: “... uma área do conhecimento das ciências sociais ou humanas, que estuda o ensino e a aprendizagem da matemática.” Seria então, uma práxis que envolve o domínio de ideias e processos pedagógicos relativos à transmissão/assimilação e ou apropriação/construção do saber matemático e o domínio do conteúdo específico. Assim, a Educação Matemática resulta das múltiplas relações que se estabelece entre o específico e o pedagógico num contexto constituído de dimensões histórico-epistemológicas, psicognitiva, histórico-culturais e sociopolíticas. (Fiorentini 1989, p.1). Importante considerar que tal pesquisador forjou muitas de suas compreensões com base nas ideias cognitivas.

Para Ball, Thames e Phelps (2008) as contribuições das pesquisas de Schulman (1986, 1987) são fundamentais para a compreensão dos conhecimentos desejáveis para o ensino e

para a aprendizagem da matemática, o desenvolvimento de pesquisas na área de Educação Matemática que nos últimos anos, pesquisam as práticas de matemática na Educação Básica e, sobretudo, para buscar compreensão acerca de quais conhecimentos o professor de matemática precisa se apropriar para conseguir desenvolver sua prática com êxito.

4. A formação do professor no enfoque antropológico

Chevallard (1999) assume pela Teoria Antropológica do Didático (TAD), que toda atividade humana é uma prática realizada no interior de uma instituição e que pode ser utilizado um único modelo chamado de praxeologia que é constituído por uma *práxis*, um saber-fazer, que sempre vem acompanhada por um discurso, o *logos* ou saber, que dá razão e justifica essa práxis.

A práxis e o logos, embora sendo diferentes, estão intimamente relacionados e a articulação entre eles permite dar formas à praxeologia matemática. Neste processo as tarefas mais problemáticas se tornam rotineiras, no sentido de que se pode realizá-las de forma simples, segura e rápida, por meio de maneiras elaboradas de fazer, ou técnicas eficientes e consequentemente ser justificadas, que segundo o autor, podem ser traduzidas em processos metódicos e estruturados, às vezes até em algarismo. Para Chevallard (1999), estudar uma questão na escola é recriar, sozinho ou em grupo, alguma resposta que já foi utilizada em outra instituição. Estudar um tema que já existe é uma forma de reconstruí-lo, de fazer ou refazer uma adaptação desse assunto da instituição, na qual ele está sendo estudado para a nossa realidade.

Para a TAD, a tarefa só tem significado para ser estudada se ela possuir legitimidade social, no sentido de se construir uma questão proposta pela sociedade para ser estudada na escola, tem que fazer parte do programa do conteúdo matemático e possuir uma legitimidade funcional, que não é nada além de questões que levam a algum lugar, ou seja, a tarefa tem de estar conectada com outras questões estudadas na escola, na mesma série ou em séries diferentes.

Com efeito, como não deixar o fazer praxeológico do professor, das organizações matemáticas, não ficar restrito a simples repetição da matemática dos livros e sim ter a articulação e integração entre as tarefas, as técnicas ou tecnologias tem sido objeto de interesse entre pesquisadores da didática da matemática. Bosch, Gascón e Garcia (2006), utilizam uma resolução de tarefas aparentemente parecidas entre si, em que os estudantes

têm de tornar as técnicas desenvolvidas em rotina de modo a alcançar um domínio tal que as torne simples, natural. Por isso a importância de investigar nossas práticas, uma vez que, a falta de reflexão e competência sempre é relacionada, de acordo com Ponte (1992), as razões que justificam o ensino de matemática nas escolas com a sua experiência enquanto aluno e que conseqüentemente, o professor possa assumir uma posição e ter as condições de dar sentido ao ensino de matemática no contexto escolar, não somente como um mero repetidor, mas também de protagonista.

5. A formação do professor, a geometria e os *softwares*

Uma das justificativas que nos permite acreditar que é relevante o nosso estudo sobre este tema é ter ciência que o estudo de geometria não tem recebido a devida atenção nas práticas escolares quando confrontamos com a sua relevância. Nesta discussão Perez (1991) apresenta algumas razões, como as que seguem: a falta de domínio desse conteúdo por parte do professor, o fato do mesmo não estar articulado com outros conteúdos e quase nunca ser ministrado na íntegra por falta de tempo. Assim, a presença do ensino de geometria em nossas escolas seria um fator importante no aprendizado da matemática, contribuindo para amenizar o problema de carência de visibilidade social, presente no estudo da mesma. (CHEVALLARD, BOSCH e GÁSCON, 2001).

Já a sua ausência no programa escolar acarreta a falta de um conjunto de associações devidamente estabelecidas privando o aluno da aquisição de uma linguagem apropriada e de laços que unam imagens e ideias. Segundo pesquisas mais recentes, não há uma mudança significativa para a melhoria desse quadro, exceto pela distribuição do conteúdo de geometria no decorrer do livro. Perez (1991) afirma que o ensino de Geometria.

Mostra-se de grande importância, se o professor, ao preparar o indivíduo para a vida, atentar para o fato de que a Geometria:

- colabora com a capacidade de percepção espacial dos alunos,
- auxilia com a representação geométrica, a visualização dos conceitos matemáticos,
- apresenta-se como um campo profícuo para o desenvolvimento da capacidade de abstrair, generalizar, projetar, transcender o que é imediatamente sensível - que é dos objetivos do Ensino da Matemática- oferecendo condições para que níveis sucessivos de abstração possam ser alcançados. Todas estas considerações revelam que o trabalhar com o Ensino de Geometria pode colaborar de forma fundamental com a formação dos indivíduos e em particular, dos indivíduos pertencentes às camadas populares (PEREZ, 1991, p. 35-37).

Em particular, os *softwares* de Geometria Dinâmica são os mais adequados para o ensino dos conteúdos voltados para a geometria, pois seus ambientes proporcionam uma representação euclidiana e cartesiana com ferramentas capazes de produzir figuras planas, régua não graduada, compassos físicos, os chamados instrumentos euclidianos, que vão permitir ao aluno a discursão e a apropriação desses conceitos com maior facilidade, observando as características e as propriedades implícitas, construindo questionamentos e testando. Dentre eles destacamos o GeoGebra 5.0.

No entanto, com essa nova proposta de utilização do computador e aplicativos de matemática para o auxílio da construção do conhecimento é preciso compreender com clareza seus conceitos envolvidos e em cada situação de ensino para poder assim, explorá-los melhor como ferramenta para a formação dos conceitos.

Dessa forma os PCN-EM (BRASIL, 1999), destacam que uma das competências a ser desenvolvida na construção do conhecimento de matemática é: “[...] reconhecer a informática como ferramenta para novas estratégias de aprendizagem, capaz de contribuir de forma significativa para o processo de construção do conhecimento, nas diversas áreas”.

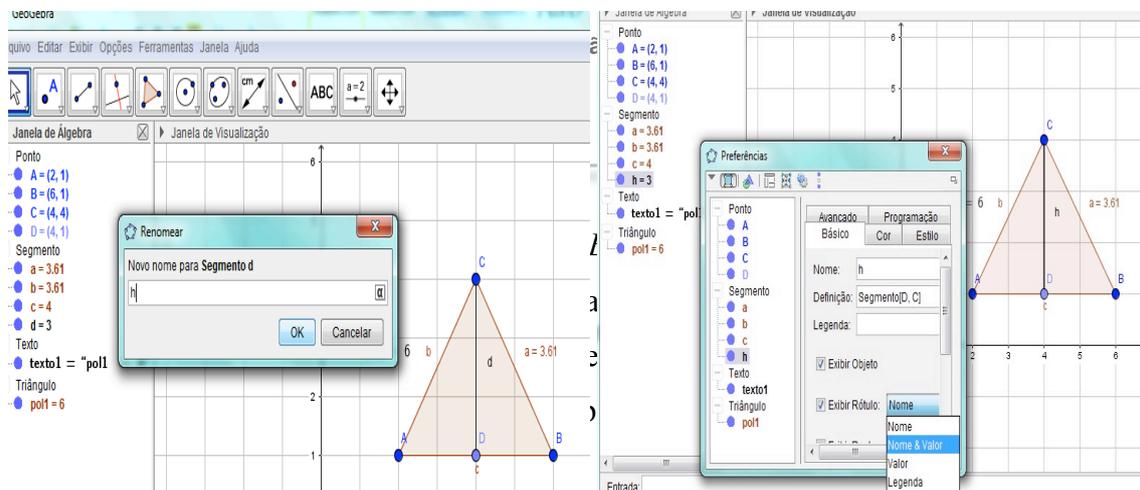
Com isso, se faz necessário o aperfeiçoamento profissional na inserção e atuação desta tecnologia em sala de aula. De acordo com Valente (1993), a implantação da informática no cotidiano da escola consiste basicamente de quatro ingredientes: *o computador*, *o software educativo*, *o professor preparado para utilizar o computador como ferramenta educacional* e *a capacidade de dialogar com o aluno*.

Um dos propósitos deste trabalho é mostrar a importância do uso de *softwares* no processo de ensino e aprendizagem, especialmente no ensino da geometria. Para isso, usamos o GeoGebra 5.0. 195.0-3D, que permitiu a criação e a interação com objetos, tais como pontos, linhas, polígonos, área, perímetro. Será o que apresentaremos a seguir.

6. Construções com o geogebra

Para a construção do *Polígono* ABC (Figura 1), clicamos na *Barra de Ferramentas* no ícone  (Polígono). Na *Janela de visualização*, marcamos três pontos A, B e C (que será os vértices de um triângulo qualquer, na figura exemplificamos o triângulo isósceles). Para isso, selecionamos três vértices A, B e C e clicamos novamente no vértice A que foi o inicial.

Ao finalizarmos esta ação, apareceram na *Janela de Álgebra*, os *pontos* A (2,1), B (6,1) e C (4, 4) com suas respectivas coordenadas; os *segmentos* $a = 3.61$; $b = 3.61$; $c = 4$ e o



e possibilidades

algébrica $poll = 6$. O reta, porém em nossa s alunos esclarecendo ângulo ABC ($c = 4$) e

Para construir com o aplicativo a altura h utilizamos o ícone segmento  e clicamos no vértice C até a metade do segmento \overline{AB} (base c do triângulo ABC). Em seguida, aparece na *Janela de Álgebra* o segmento construído e renomeado como h . Para essa ação de *renomear* um objeto, basta clicarmos com o botão direito do *mouse* na *Janela de Álgebra* e colocarmos a letra desejada. Para mostrarmos na *Janela de Visualização* a exibição do rótulo h , basta clicar no segmento h com o botão direito do *mouse* e na opção *preferências* e marcar *exibir rótulo a opção nome e valor*, esta ação mostrará $h = 3$ (Figura 1).



Figura 1- Construção de um triângulo.

Fonte: *Software GeoGebra 5.0 – Aula de Tecnologias e Materiais Curriculares para o ensino de Matemática no MPECIM/UFAC – 2016.*

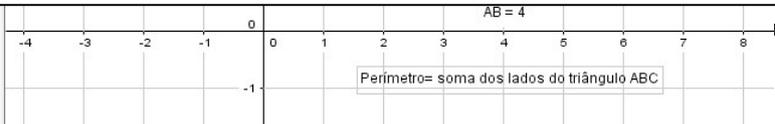
Para inserir textos explicativos na *Janela de Visualização* podemos fazer de duas formas: arrastar o texto que queremos inserir da *Janela de Álgebra* com o botão esquerdo do *mouse* para o local desejado na *Janela de Visualização*; ou inserir no campo de entrada escrevendo o texto desejado entre aspas duplas (“Área = $(cxh) / 2$, c =base, h =altura”), conforme a Figura 2.

$a = (cx)/2$, $c = \text{base}$, $h = \text{altura}$

$c = 4$, $h = 3$

(6, 1)

- $i = 3.61$
- perímetroPol1 = 11.21
- Ponto
- A = (2, 1)
- B = (6, 1)
- C = (4, 4)
- D = (4, 1)
- Segmento
- a = 3.61
- b = 3.61
- c = 4
- e = 4
- h = 3
- Texto
- TextoAB = "AB = 4"
- TextoBC = "BC = 3.61"
- TextoCA = "CA = 3.61"
- Textopol1 = "Perímetro de ABC = 11.21"



ensino de Matemática

Para a construção do polígono ABC (figura 1), após isso clicamos na *Barra de Ferramentas* no ícone  e em seguida no ícone . Essa ferramenta mostra na *Janela de Visualização* o comprimento de um segmento ou a distância entre dois pontos e também mostra o perímetro de um polígono. Marcamos os lados do triângulo AB, BC, CA do triângulo e clicamos dentro da figura para obtermos o resultado desejado. Apareceu na *Janela de Visualização* a mensagem Perímetro de ABC é igual a. Veja os detalhes na Figura 3:

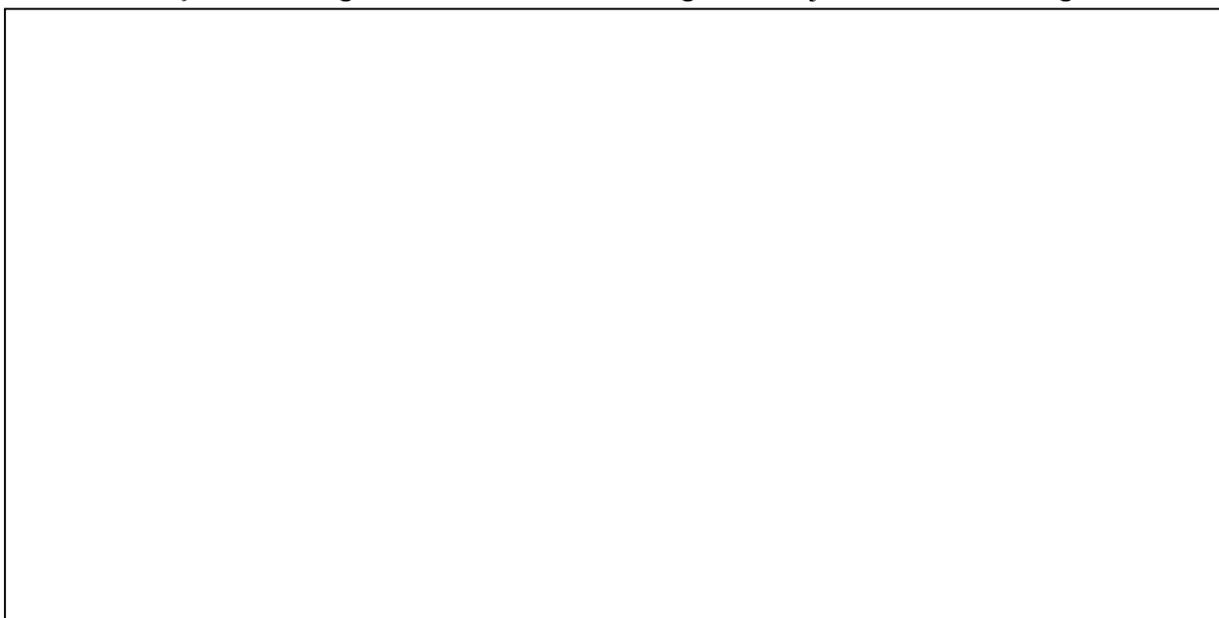


Figura 3- Perímetro do triângulo ABC

Fonte: *Software GeoGebra 5.0 – Aula de Tecnologias e Materiais Curriculares para o ensino de Matemática no MPECIM/UFAC – 2016.*

Diante das criações apresentadas nas figuras 1 a 3 asseveramos ser fundamental o professor conhecer e utilizar em sala de aula as TICs, a exemplo do *software* GeoGebra que se constitui em meio dinâmico para o ensino e aprendizagem de geometria.

7. Aplicações com o Geogebra 5.0

Para esse estudo utilizaremos um dos sujeitos de nossa pesquisa de mestrado, que indicaremos por P2. O professor em questão se formou em 2015 na UFAC, em Licenciatura Plena em Matemática. É professor de matemática da rede pública, há três anos lecionando para o Ensino Fundamental II e Ensino Médio. Está trabalhando somente em uma escola Pública com todo o Ensino Fundamental II e o segundo e terceiro anos do Ensino Médio.

Ao perguntarmos se o professor conhecia o *software*, ele afirmou que o conhecia superficialmente, que nunca havia trabalhado com ele, mas que era uma ferramenta que chama mais atenção do que o quadro e declarou: “Estou esperando comprar um computador para adquirir o Geogebra e o Winplot”.

Propusemos as tarefas realizadas nas figuras 1 a 3 e o professor P2 não se recusou a realiza-las. Percebemos que ele possui habilidades para trabalhar com o Geogebra, o qual P2 relatou: “Não é tão difícil! Para ensinar os alunos esse conteúdo tem que desenhar as figuras no quadro, o que não é muito legal. Posso trabalhar vários conteúdos, principalmente a trigonometria, que é muito chato”.

Um desafio proposto foi utilizar o controle deslizante para a construção de polígonos e destacamos o repositório do *youtube* com os tutoriais de vídeo aulas como um potencial para a aprendizagem de matemática com o uso do *software* GeoGebra, como nos remete Borba, Silva e Gadanidis (2015, p.99) “uma ferramenta que não foi feita para fins educacionais acaba se tornando aliada de projetos que não demonizam novas formas de comunicação [...] uma das interfaces proibidas de serem utilizadas em escolas, universidades [...]”. Desta forma, concordando com os pesquisadores em discutir como utilizá-los na Educação Matemática parece ser muito mais promissor do que evitá-los no ensino. Assim, apontamos os tutoriais como um forte aliado aos processos de ensino podendo ser utilizados pelos professores.

Como Fiorentini e Lorenzato (2006); Fiorentini (1989); Ball, Thames e Phelps (2008) que comungam das ideias de Shulman (1986) de que a práxis envolve o domínio de ideias e processos pedagógicos para apropriação/construção do saber matemático aliados ao domínio. Encontramos em Chevallard (1999) a práxis como dimensão da atividade humana e, ao afirmar que a prática se desenvolve no interior de uma instituição, apresenta um diferencial, pois, aponta possíveis restrições no que tange ao saber matemático enquanto domínio do

conteúdo, no sentido de saber reconstruir ou adaptar um conteúdo específico à realidade para ter legitimidade social ou significado para o aluno. No caso em estudo, o professor P2 demonstrou perceber essa horizontalidade ao visualizar as possibilidades de trabalhar outros conteúdos vinculados a geometria.

8. Considerações Finais

Sabemos que ainda há muito que ser compreendido sobre a relação do professor com o saber matemático e os conhecimentos mobilizados em sua prática e esperamos que as contribuições com esse trabalho que está só começando, gerem novas perspectivas de se pensar e/ou repensar o ensino da matemática para que no futuro, não distante, o professor possa adquirir uma postura reflexiva, questionadora, a qual não seja apenas um saber fazer, mas também, saber justificar suas ações de forma consciente em sua prática e se essas decisões são as mais coerentes para favorecer uma relação pedagógica significativa.

A utilização dos *softwares* educativos tem se mostrado uma alternativa viável e eficiente para o processo de ensino e aprendizagem das novas gerações de alunos e professores. Em especial o *software* educativo GeoGebra permite uma comunicação da álgebra com a geometria, possibilitando em um mesmo ambiente conhecer a matemática de uma forma dinâmica.

Os resultados parciais permitiram aos professores que ensinam matemática ampliar suas metodologias de ensino e conseqüentemente sua formação, com o uso de recursos tecnológicos mostrando aplicações geométricas e algébricas na área da geometria plana mediante o uso do *software* GeoGebra. Destacamos que para a atividade de matemática com o uso das tecnologias ter sucesso é importante o professor saber mediar o conhecimento matemático com o conhecimento específico do *software* GeoGebra e destacar nas construções dos alunos a escrita algébrica na Janela de Álgebra e a representação geométrica na Janela de Visualização, descobrindo a linguagem do aplicativo utilizado e comparando com a linguagem algébrica as representações de pontos, segmentos, área, textos explicativos, dentre outros.

9. Referências

BALL, D. L., THAMES, M. H., & PHELPS, G. **Content knowledge for teaching: What makes it special?** *Journal of Teacher Education*, 59(5), p. 389–407, 2008.

BORBA, M. de C.; SILVA, R. S. R. da. **Fases das tecnologias digitais em Educação Matemática: sala de aula e internet em movimento.** 1. ed. 1. Reimp. Belo Horizonte: autêntica Editora, 2015. (Coleção Tendências em Educação Matemática).

BOSCH, M. GARCIA, j. GASCÓN, j. e RUIZ HIGUERAS. L. **La modelización matemática y el problema de la articulación de la matemática escolar.** Una propuesta desde la teoría antropológica de lo didáctico Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa (RELIME), Vol. 18 n° 2, México, 2006, P. 37-74.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais:** Ensino Médio. Brasília, 1999. 146 p.

CHEVALLARD, Yves; BOSCH, Marianna; GASCÓN, Josep. **Estudar Matemáticas: O elo perdido entre o ensino e a aprendizagem.** Porto Alegre: Artmed Editora, 2001.

_____. **l'analyse des pratiques enseignantes em théorie anthropologique du didactique.** Recherches em didactique des Mathématiques. Grenoble: La Pensée Sauvage-Éditions, v. 19.2, p 221-265, 1999.

FIORENTINI, D.; LORENZATO, S. **Investigação em educação matemática: percursos teóricos e metodológicos.** Autores Associados: Campinas-SP, 2006.

FIORENTINI, D. **Tendências temáticas e metodológicas da pesquisa em educação matemática.** In: ENCONTRO PAULISTA DE EDUCACAO MATEMÁTICA, 1, 1989. Campinas: Anais... SBEM, 1989, p. 186-193.

GALVANI, P. A. **Auto formação, uma perspectiva transpessoal, transdisciplinar e transcultural.** In: SOMMERMAN, A; MELO, M.F; BARROS, V. M (Orgs). Educação e Transdisciplinaridade II. São Paulo: TRIOM, 2002, p. 95-121.

PEREZ, Geraldo. **Pressupostos e Reflexões Teóricas e Metodológicas da Pesquisa Participante no Ensino de Geometria para as Camadas Populares.** Campinas, SP: Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação, 1991. Tese (doutorado).

PONTE, J. P. **Educação matemática: Temas de investigação** Lisboa: Instituto de Inovação Educacional, p. 185-239, 1992.

SHULMAN, L. S. **knowledge and teaching: foundations of the new reform.** Harvard Educational Review, 57 (I), p. 1-22, 1987.

_____. **Those who understand:** Knowledge growth in teaching. Educational Researcher, 15, 4-14, 1986.

_____. **The wisdom of practice:** essays on teaching and learning to teach. San Francisco: Jossey-Bass, 2004.

VALENTE, J. A, PRADO, M. E. B. B. e ALMEIDA, M. E. B. de. **Formação de educadores a distância via Internet.** São Paulo: Avercamp, 2003.

VALENTE, J. A. **Computadores e conhecimento:** repensando a educação. Campinas: UNICAMP. 1993.