

A UTILIZAÇÃO DO COMPUTADOR PARA O ENSINO DA GEOMETRIA: REFLEXÕES DE PROFESSORES

Cleia Alves Nogueira¹
Universidade de Brasília (UnB)
cleianog@gmail.com

Resumo:

Este texto apresenta uma análise de dados produzidos a partir da pesquisa de mestrado, de natureza qualitativa, sobre a formação continuada de 12 professores de Matemática, da rede pública do Distrito Federal. Estudo realizado em 2013, durante o curso “Aprendendo Matemática com o *Software* Geogebra” e ofertado pelo Núcleo de Tecnologia Educacional de Ceilândia, com suporte do ambiente virtual *Moodle*. Utilizamos no curso o *software* livre Geogebra, que permitiu a realização de várias construções geométricas pelos professores cursistas. Analisamos as percepções dos professores cursistas, quanto ao ensino da geometria com o computador, após a aplicação do *software* com seus alunos, no laboratório de informática de suas escolas. Os professores pesquisados reconheceram que o computador é um importante aliado para o processo de ensino e de aprendizagem da geometria e que sua utilização pode possibilitar aos alunos um aprendizado mais dinâmico, significativo e contextualizado com o mundo rodeado por tecnologias.

Palavras-chave: Geometria; Tecnologia; Educação; Formação continuada; Computador.

1. Introdução

Os conceitos geométricos fazem parte de nossas vidas e por isso estão presentes em quase tudo que nos cerca e, mesmo com toda dificuldade para se trabalhar a geometria nas escolas, entendemos que este conhecimento é essencial para a formação dos indivíduos que vivem em um mundo “geometrizado”, pois auxilia no desenvolvimento das estruturas mentais importantes no processo de aprendizado (Fainguelernt, 1995).

Diante da necessidade deste ensino e de um mundo rodeado por tecnologias, chamamos a atenção para o computador que pode se tornar uma ferramenta pedagógica importante e capaz de proporcionar aos envolvidos um aprendizado dinâmico e significativo.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), (BRASIL, 1997, p. 35) assinalaram que o computador “[...] é apontado como um instrumento que traz versáteis possibilidades ao

¹ Professora da Secretaria de Estado de Educação do Distrito Federal, participante dos grupos de pesquisa Geppesp - Grupo de Estudos e Pesquisa Profissão Docente: Formação, Saberes e Práticas e do grupo Gepal - Aprendizagem Lúdica: Pesquisas e Intervenções em Educação e Desporto.

processo ensino e de aprendizagem de Matemática [...]” e Valente (2005, p. 61) respondeu ao questionamento da importância de se usar computador na educação, declarando que:

A resposta está relacionada com o fato de poder explorar características dos computadores que contribuem para a expressão ou representação do que o aprendiz está pensando em termos de uma linguagem formal e precisa, e a execução do que ele está pensando em termos de resultados fiéis e imediatos. Se essas características estão presentes, o aprendiz poderá refletir sobre seu pensamento e procurar depurá-lo, construindo novos conhecimentos.

Entendendo a importância do ensino da Geometria e a necessidade de se motivar o professor para ministrar este conteúdo de modo mais contextualizado, o Núcleo de Tecnologia Educacional de Ceilândia (NTE) ofertou no ano de 2013 um curso de capacitação continuada para professores de matemática, com o objetivo de capacitá-los para uso técnico e pedagógico do computador, no ensino da Geometria, com o suporte do *software* Geogebra².

2. Importância do ensino da Geometria para o desenvolvimento humano

Os conceitos geométricos fazem parte do nosso dia a dia e estão presentes em quase tudo que nos cerca. Por este motivo o ensino da geometria também precisa ter seu lugar de destaque nos currículos escolares; porém, na prática, não é isto que vem acontecendo. No Brasil, tal conteúdo já vivenciou momentos de sua valorização, como também, outros momentos de total esquecimento. Com a chegada do Movimento da Matemática Moderna (MMM), houve a criação de grupos de estudos com a proposta de reformular o processo de ensino da Matemática. Mesmo com todos os esforços, a geometria ainda continuou sendo colocada de lado, percebendo-se uma excessiva preocupação com as estruturas algébricas e o ensino da teoria dos conjuntos (PAVANELLO, 1993).

Nas escolas públicas, ficou mais evidenciado o abandono do ensino da geometria após a promulgação da Lei 5.692/71 (PAVANELLO, 1989), pois permitia aos professores de Matemática excluí-la de sua programação ou planejamento escolar, uma vez que se sentiam inseguros para ministrar tal conteúdo. Ainda segundo a autora, os que decidiam ministrá-la, reservavam o final do ano para fazê-la e, nem sempre, o tempo era suficiente para seu estudo.

² O GeoGebra é um *software* de Matemática dinâmica, criado por Markus Hohenwater, em 2001, na Universidade de Salzburg na Áustria. Este *software* está disponibilizado em português e também em outros idiomas, no endereço eletrônico <[http://www. GeoGebra.at/](http://www.GeoGebra.at/)> e tem recebido vários prêmios na Europa e EUA por ser de fácil manuseio e compreensão. Disponível em: <http://repositorio.unb.br/bitstream/10482/18664/1/2015_CleiaAlvesNogueira.pdf>. Acesso em: 29 mai. 2016.

Apesar de sua importância, a geometria é pouco estudada nas escolas. Muitos pesquisadores brasileiros como Grando, Nacarato e Gonçalves (2008), Lorenzato (1995), Pavanello (1989), Passos (2000) e Pereira (2001), apontaram que tal conteúdo é trabalhado de maneira isolada dos demais e muitas vezes não é estudado, por falta de tempo e até de material adequado para realização das aulas. E ainda, Vasconcelos (2008) e Santos (2009) acreditavam que os motivos poderiam ser a má formação inicial do professor para trabalhar de forma dinâmica e efetiva esse conteúdo em suas salas de aula. Outro fator apontado é o conteúdo muito extenso, que na maioria das vezes, acabava sendo ensinado apenas uma parte dele no final do ano. Por se sentirem despreparados, alguns professores, também, deixaram o ensino da geometria e focaram suas aulas na álgebra ou na aritmética. Conseqüentemente, os alunos apresentam grandes dificuldades para resolverem problemas que envolvam conceitos geométricos e este fato ocorre porque não aprenderam em suas escolas (PIROLA, 2000).

Na sociedade atual, o estudo das construções geométricas está cada vez mais distante dos currículos escolares e as causas disso são inúmeras. Muniz (2008, p. 94), destacou que o currículo também não privilegia o ensino da geometria de maneira contextualizada com o dia a dia do aluno, priorizando, em sua maior parte, a geometria formal:

Acontece que no currículo escolar observa-se uma forte priorização da Geometria formal, com significativo abandono da Geometria como ferramenta de resolução de problemas da vida concreta. Na escola com excessiva valorização dos aspectos formais da Geometria, constata-se um distanciamento entre o seu ensino e as situações de vida que dão origem e sentido aos conceitos e procedimentos geométricos. Portanto, na formação do professor, é necessário resgatar uma Geometria mais significativa, impregnada de motivação sócio-cultural. Isto implica, por parte dos professores, durante seu processo formativo, a descobertas de outros aspectos epistemológicos desta área de conhecimento, para o desenvolvimento de uma postura diferente em relação a ela. Assim, será possível que estes profissionais, a partir de um novo paradigma, concebam novas e diferentes formas de mediação pedagógica da Geometria na sala de aula.

Segundo Lorenzato (1995, p. 62), “a geometria tem função essencial na formação dos indivíduos, pois possibilita uma interpretação mais completa do mundo, uma comunicação mais abrangente de ideias e uma visão mais equilibrada da Matemática” e, mesmo diante das dificuldades encontradas para ministrar este conteúdo, temos consciência da necessidade imediata de que algo venha resgatar esse conhecimento tão importante para o desenvolvimento do potencial do ser humano e de seu conhecimento matemático. Por este motivo, a escola não pode ficar distante da ausência do ensino da geometria dentro das salas

de aulas, pois essa situação precisa ser (re)pensada de forma a favorecer o desenvolvimento dos conceitos geométricos tão necessários para a formação de seus alunos.

Quando nos referimos a conceitos geométricos, entendemos que eles fazem parte de nossas vidas e, portanto, de tudo que nos cerca. Segundo Chambers e Timlin (2015, p. 202), a geometria é:

[...] um campo que oferece um enorme potencial para dar vida à Matemática. A natureza visual da geometria, com sua rica história e origem culturalmente diversa, somada à sua relação com a arte e o desenho, proporciona oportunidades para tornar as aulas interessantes e estimulantes. O potencial para explorar as ideias Matemáticas nesse âmbito enorme.

Nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) (BRASIL, 1998), o conceito geométrico faz parte do currículo de Matemática no ensino fundamental e deve ser estudada de forma a garantir o acesso a este conhecimento e para os PCN (BRASIL, 2000, p. 44) do Ensino Médio, a geometria é necessária para desenvolver habilidades de visualização, desenho, argumentação lógica e resolução de problemas, “Um trabalho adequado de Geometria, para que o aluno possa usar as formas e propriedades geométricas na representação e visualização de partes do mundo que o cerca”.

O que nota-se hoje, é que o ensino da geometria ainda vem sendo desprezado nas escolas públicas do País, tendo menos atenção do que os demais temas estudados (ALMOULOU e MANRINQUE, 2001; CALDATTO e PAVANELLO, 2013; SOUZA, 2013).

Diante desse fato, é importante que se destaque o papel da geometria na vida do ser humano, já que vivemos em um mundo rodeado por situações “geometrizadas” e, esse conhecimento, favorece o desenvolvimento do raciocínio e as habilidades de compreensão e resolução de problemas. Muniz (2008) aborda a importância deste conteúdo relacionado-o ao dia a dia do homem, de modo que o mesmo aja racionalmente na transformação de seu mundo e, com o objetivo de alcançar caminhos que proporcionem o ensino e aprendizagem deste conteúdo, destaca-se o uso dos recursos tecnológicos, que podem favorecer esse processo, permitindo aos professores e alunos uma aproximação com o mundo real, visto que vivemos rodeados de tecnologias educacionais, inclusive dentro de nossas escolas.

3. O uso do computador como ferramenta pedagógica

O uso do computador na educação vem provocando várias alterações nas relações existentes no contexto educacional, já que esta ferramenta é considerada um dos dispositivos tecnológicos mais inseridos no cotidiano de nossas crianças e jovens, que acabam cobrando da escola a sua utilização. Os papéis de todos os envolvidos no processo educativo mudam, a partir do momento, que não é possível olhar para a educação e não ver estas ferramentas inseridas, fazendo parte de cada etapa desse processo. É necessário entender que a sociedade está em constante transformação, e que as novas linguagens de informação e de comunicação, permeiam todas as nossas ações, sendo imprescindível adaptar-se a elas.

Mas, para que esta apropriação ocorra, não basta apenas inserir o computador dentro da escola. A gestão das relações educativas precisa ser repensada, a partir do momento, em que passam a ser mediadas pelo uso do computador.

Segundo Santos (2011, p. 839) “[...] a escola tradicional, de funcionamento linear, alicerçada em materiais didáticos estáticos e centrada na ação e no conhecimento do professor, não subsiste mais incólume”. Por este motivo existe a necessidade urgente de inserção e apropriação desses recursos, com o objetivo de melhorar a qualidade da educação disponibilizada aos alunos.

A pesquisa TIC Educação 2013³, realizada pelo Comitê Gestor da Internet no Brasil (CGI.br), traça um panorama do uso das tecnologias no ambiente escolar brasileiro e mostra na prática que ainda precisamos avançar.

Entende-se que a disponibilidade de computadores e acesso à tecnologia, sozinhos, não terão impactos no processo de ensino e aprendizagem, caso não haja, uma preocupação com a formação inicial e continuada do professor, para o desenvolvimento de habilidades e competências que o permita apropriar-se desse equipamento, para uso crítico e reflexivo com seus alunos.

Em 2013, 52% afirmaram que aprenderam a trabalhar com o computador por meio de um curso específico para tal. Isso nos mostra que o professor busca por seu aperfeiçoamento, com o objetivo de melhorar a sua prática profissional. Dos 52%, 78% afirmaram ter pago do próprio bolso os cursos de capacitação, enquanto que 22% disseram ter realizado os cursos ofertados pelo governo ou Secretarias de Educação.

³ Pesquisa TIC Educação 2013 – Disponível em: < <http://cetic.br/media/docs/publicacoes/2/tic-educacao-2013.pdf>>. Acesso em 10 jan. 2016.

Diante desse panorama, é possível observar que temos muito a avançar. As escolas já estão em quase sua totalidade com computadores e acesso a internet, mas o número de máquinas que funcionam, de fato, é a grande preocupação dos envolvidos nesse processo, uma vez que, este número é bem desproporcional ao número de alunos nas escolas, demonstrando que existe uma demanda urgente para manutenção ou substituição desses equipamentos.

Nesta direção, percebe-se que existem muitos desafios, mas é necessário seguir em frente, com um olhar de reflexão e crítica sobre o valor pedagógico do uso do computador no processo educativo.

4. A formação continuada do professor para o uso do computador no ensino da Geometria

No Brasil encontramos alguns programas, governamentais ou não, que incentivam o uso do computador com ferramenta pedagógica. Destacamos aqui, em especial, o Programa Nacional de Tecnologia Educacional (ProInfo) que faz parte do Governo Federal e tem como objetivo promover o uso pedagógico das tecnologias disponibilizadas nas escolas públicas do País.

O ProInfo, inicialmente denominado de Programa Nacional de Informática na Educação, foi criado pelo Ministério da Educação, através da portaria nº 522 em 09/04/1997, com a finalidade de promover o uso da tecnologia como ferramenta de enriquecimento pedagógico no ensino público fundamental e médio.

[...] A partir de 12 de dezembro de 2007, mediante a criação do decreto nº 6.300, o ProInfo passou a ser Programa Nacional de Tecnologia Educacional, tendo como principal objetivo promover o uso pedagógico das tecnologias de informação e comunicação nas redes públicas de educação básica (BRASIL, 2012, p. 1).

Por meio deste programa, as escolas recebem equipamentos tecnológicos e, em contrapartida, as Secretarias de Educação dos estados, Distrito Federal e municípios devem garantir a estrutura adequada para implantar os laboratórios e capacitar os educadores para o uso das máquinas e demais tecnologias disponíveis em suas escolas.

O ProInfo é responsável pela coordenação geral do programa no País, mas cada estado possui uma coordenação estadual com a atribuição de operacionalizar o programa, criando seus Núcleos de Tecnologia Educacional (NTE). O objetivo é disseminar o uso das

Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) nas escolas e oferecer suporte para o desenvolvimento dos programas nacionais e estaduais.

Os NTE são formados por equipes interdisciplinares destinados à formação continuada de professores e gestores na introdução das TDIC no processo de ensino e aprendizagem.

Em 2013, o NTE Ceilândia ofertou dois cursos para o uso do *software* Geogebra. No primeiro semestre, o curso Introdução ao *software* Geogebra formou duas turmas. A carga horária novamente sofreu alterações, passou de 60 horas para 90 e contou com uma novidade, a modalidade semipresencial. Parte do curso aconteceu dentro da plataforma e-ProInfo, contemplando 18 cursistas, com 14 concluintes. No segundo semestre, o curso passou a ser chamado “Aprendendo Matemática com o *Software* Geogebra” e a carga foi novamente ampliada para 120 horas no intuito de contemplar discussões teóricas sobre o uso do computador como ferramenta pedagógica. Devido às dificuldades de acesso para o uso do ambiente virtual e-ProInfo, o curso foi transferido para o *Moodle* da Gerência de Educação a Distância (Gead) pertencente a Eape. Foram ofertadas duas turmas com o total de 49 cursistas e 44 concluintes.

A cada semana, no ambiente virtual, os professores cursistas tiveram acesso a roteiros que os orientavam sobre as atividades que deveriam ser realizadas. Os cursistas leram os roteiros, assistiram as videoaula (Figura 1), realizaram as tarefas e participaram dos fóruns de discussões disponibilizados.

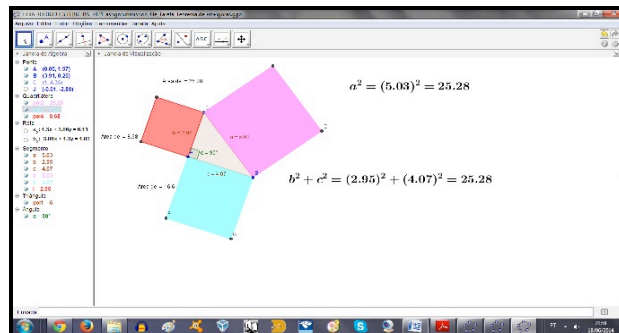


Figura 1 – Videoaula com a construção do Teorema de Pitágoras

Fonte: Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=aMamhHaelbc>>

Cada videoaula foi construída por meio de captura de tela, que permitia ao cursista acompanhar o passo a passo de cada construção, facilitando seu entendimento e aprendizado. Caso tivesse dúvidas, o cursista poderia interagir com a formadora ou com os demais colegas no fórum de dúvidas ou no fórum de discussão da semana. Ao final do curso, cada um

escolheu um conteúdo estudado durante a formação e aplicou com seus respectivos alunos. A cada aplicação, os professores cursistas escreviam um relatório com suas impressões sobre a aplicação de uma aula com o uso do computador e avaliação dos resultados obtidos.

5. Metodologia

A obtenção dos dados deste estudo se deu por meio de uma pesquisa empírica, de cunho qualitativo, resultado da extensão de dados de uma pesquisa de mestrado, ou seja, dados coletados e não avaliados na pesquisa, geraram novos olhares e, portanto, novas reflexões, sobre o uso do computador no ensino da Geometria. Ressalto que os dados não foram avaliados devido o foco da pesquisa de mestrado ser as percepções dos professores cursistas quanto ao uso do *software* Geogebra, e não, suas percepções quanto a aplicação deste programa com seus alunos.

5.1 O Curso Aprendendo Matemática com o *Software* Geogebra (AMSG) e a coleta dos dados

Finalizado o curso AMSG, os professores cursistas aplicaram os conhecimentos adquiridos com seus alunos, dentro dos laboratórios de informática de suas respectivas escolas. Os conteúdos ministrados deveriam ser escolhidos pelos professores cursistas, segundo o cronograma do curso. Cada professor cursista ministrou a aula realizando a construção juntamente com seus alunos, com o auxílio de um projetor e um telão. A medida que a construção era realizada o professor explicava o conteúdo ou reforçava o que havia sido explicado em momentos anteriores. Para finalizar, cada professor preencheu um relatório com as impressões percebidas durante toda a aula ministrada. Dos 12 professores pesquisados, a escolha dos temas para aplicação, foi dividida do seguinte modo: Teorema de Pitágoras – 4 professores, Giros e ângulos – 2 professores, Geometria Analítica – 1 professora e Construção de Figuras Geométricas – 5 professores. Todos os professores iniciaram o tema dentro de suas salas de aula e, no segundo momento, levaram seus alunos ao laboratório de informática. Dos 12 pesquisados 5 iniciaram a aula utilizando material concreto (régua, papel, barbante, lata, cola e outros) e 7 ministraram um aula expositiva no quadro branco.

5.2 Análise dos dados segundo as categorias de Bardin

Análise de Conteúdo (AC) de Bardin (2011) foi a técnica escolhida para análise do material coletado, para descrever o conteúdo das mensagens descritas nos relatórios e por seus procedimentos sistemáticos para análise das comunicações contidas nos dados.

A partir de uma “leitura flutuante” dos dados, reorganizamos os mesmos por meio de palavras ou temas que surgiram com maior frequência nas respostas, que por sua vez, deram origem aos títulos das categorias que seguem a seguir:

5.2.1 O computador como um importante recurso para o ensino da Geometria

Diante dos dados coletados é possível observar o entendimento do professor cursista da importância do computador como uma ferramenta para o ensino da geometria. Segundo os pesquisados, seus alunos apresentaram facilidade para compreenderem os conceitos abordados durante a aula no laboratório de informática e gostaram muito da aula de geometria no computador. Vejamos abaixo algumas falas que nos mostram isso:

Os alunos adoraram, pois saímos do quadro branco e utilizamos o programa para realizar uma atividade que não seria tão fácil e nem teria o mesmo resultado se realizada à mão. Os alunos ao final da aula queriam realizar a construção de outros mosaicos (Professor Cursista 1).

A aplicação do *software* deixou os alunos encantados com a facilidade de se fazer cálculos tão precisos sem precisar quebrar a cabeça (Professor Cursista 2).

Os alunos perceberam que podem ir além do lápis e caderno usados até então. Há mais do que “facebook” para se explorar na internet e o *software* GeoGebra veio provar isso. Ficaram encantados (Professor Cursista 3)!!

Verificamos nas falas dos professores cursistas que os mesmos perceberam que o uso do computador como uma ferramenta pedagógica, permite ao aluno aprender dentro do contexto atual, envolto em tecnologias. Que a aula pode se tornar mais dinâmica e facilitar o aprendizado.

5.2.2 Reflexões positivas para o uso de tecnologias no ensino da Matemática

Segundo os dados coletados, a maioria dos professores cursistas indicaram mais pontos positivos na aplicação dos conteúdos em seus laboratórios de informática do que negativos. Vejamos a seguir algumas falas que nos mostram isso:

A necessidade de aplicação da aula influenciou na busca de novos recursos e de mudanças na relação professor-aluno (Professor Cursista 2).

Atenção dos alunos e uma facilidade maior de entendimento do conteúdo (Professor Cursista 3).

Que devemos incentivar cada vez mais o uso do laboratório, para que nossos alunos consigam aliar tecnologia e conhecimento, não só matemático e em outras áreas de conhecimentos e até mesmo de vida diária (Professor Cursista 4).

Dentre as poucas indicações de pontos negativos para o uso dos laboratórios de informática, percebemos que ocorreram mais em função da estrutura física dos laboratórios, como máquinas antigas e/ou com configurações desatualizadas dos equipamentos ou número reduzido de máquinas para atender todos os alunos, do que propriamente, em relação ao uso dos equipamentos para a realização da aula.

Ressaltamos que a aplicação de uma aula no laboratório da escola não tinha como objetivo focar nas dificuldades estruturais, mas sim em perceber a viabilidade ou não de se utilizar o computador como ferramenta pedagógica. Ficou claro que, excluindo-se os problemas estruturais, a aula transcorreu sem problema, levando professores e alunos a utilizarem os equipamentos de modo a facilitar tanto o processo de ensino para o professor, como também, a melhoria do processo de aprendizagem para o aluno.

5.2.3 O ensino dinâmico com o uso do computador e a motivação de alunos para aprender geometria

Dentre as respostas analisadas, os professores cursistas indicaram em várias de suas falas, que seus alunos, a princípio pensaram que a aula seria “chata”, entediante. Mas no decorrer da aula, começaram a interagir e realizar as construções com certa facilidade. A maioria conseguiu manusear o programa Geogebra com facilidade e, segundo os próprios pesquisados, esta facilidade pode ocorrer pelo acesso ao computador em suas residências, pois poucos utilizam os computadores das escolas.

Vejamos a seguir algumas falas que nos indicam isso:

Os alunos foram convidados a visitarem o Laboratório de Informática, o que a princípio gostaram muito. Iniciei falando das figuras geométricas, sua importância e utilidade em nossas vidas. Apesar de todos eles saberem desenhar um retângulo, losango e círculo, ficaram encantados com a possibilidade de desenvolverem as construções usando o *software* GeoGebra (Professor Cursista 4).

A primeira impressão, por parte dos alunos, foi mais uma aula chata de matemática, mas logo em seguida, eles foram se interessando pelo programa GeoGebra, conforme fomos auxiliando-os com as explicações no quadro e com o atendimento individual. No final, percebi que eles gostaram das aulas e viram que o conteúdo proposto em sala de aula inicialmente pelo professor regente poderia ser entendido de uma forma mais fácil e prática (Professor Cursista 3).

Fica evidente nas falas dos professores pesquisados que o uso do computador motivou os alunos para aprenderem geometria e que o fato da ferramenta apresentar um recurso que torna as construções geométricas mais dinâmicas, levou os alunos a terem uma nova visão sobre o processo de aprendizagem deste conteúdo.

6. Considerações Finais

A análise dos dados coletados nesta pesquisa nos mostraram que os professores cursistas não apresentaram dificuldades para utilização dos laboratórios de informática e que seus alunos, em sua maioria, conseguiu realizar as atividades propostas com êxito, e que viram no computador uma ferramenta dinâmica, que pode ajudá-los no processo de aprendizagem. Avaliaram a aplicação como algo positivo que permitiu aos mesmos reavaliarem seu papel de buscar o novo e contextualizar as aulas com o que cerca seus alunos e, neste caso, nos referimos ao computador que faz parte do dia a dia desta geração. Percebemos também que os professores cursistas concluíram que o uso do *software* Geogebra motivou os alunos a estudarem geometria de um modo diferente e que, mesmo com pequenas dificuldades para utilização do equipamento, conseguiram realizar as construções e visualizar os resultados esperados, demonstrando que o uso do computador pode facilitar o aprendizado, tornando-o significativo e de fácil compreensão para seus alunos.

7. Referências

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática*, v. 2. Brasília: MEC / SEF, 1997.

_____. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática*. Brasília: MEC / SEF, 1998.

_____. Secretaria de Educação Básica. *Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática*. Brasília: MEC / SEF, 2000.

ALMOULOU, Saddo Ag; MANRIQUE, Ana Lúcia. *A geometria no ensino fundamental: concepções de professores e de alunos*. Rio de Janeiro: ANPEd. 2001.

BARDIN, Lawrence. *Análise de conteúdo*. Tradução de Luís Antero Reto e Augusto Pinheiro. São Paulo: Edições 70, 2011.

BRASIL. Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação: *ProInfo*, 2012. Disponível em: < <http://www.fn-de.gov.br/programas/programa-nacional-de-tecnologia-educacional-ProInfo>>. Acesso em 19 jan. 2015

CALDATTO, Marlova Estela; PAVANELLO, Regina Maria. *A inserção das geometrias não-euclidianas no currículo da escola básica paranaense*. XI Encontro Nacional de Educação Matemática. Disponível em: < http://sbem.esquiro.kinghost.net/anais/XIENEM/pdf/1040_120_ID.pdf> Acesso em 27 abr. 2015. Brasília: XI ENEN-PR. 2013. p. 1-16

CHAMBERS, Paul; TIMLIN, Robert. *Ensinando Matemática para adolescentes*. Tradução de Gabriela Wondracek Linck. 2ª. ed. Porto Alegre: Penso, 2015.

GRANDO, Regina Célia; NACARATO, Adair Mendes; GONÇALVES, Luci Mara Gostardo. *Compartilhando saberes em geometria: investigando e aprendendo com nossos alunos*. Caderno CEDES, Campinas, 28, Janeiro/Abril 2008. p. 39-56.

LORENZATO, Sérgio. Por que não ensinar Geometria? *Educação Matemática em Revista*, v. 4, 1995, p. 3-13.

MUNIZ, Cristiano Alberto. *Explorando a geometria da orientação e do deslocamento*. Brasília: Gestar II - TP6, 2008. p. 93-102.

PASSOS, Cármem Lúcia Brancaglioni. *Representações, interpretações e prática pedagógica: a geometria na sala de aula*. Campinas: Universidade Estadual de Campinas, 2000.

PAVANELLO, Maria Regina. *O abandono do ensino de geometria: uma visão histórica* (Dissertação de Mestrado). 196 p. Campinas: UNICAMP, 1989.

PEREIRA, Maria Regina de Oliveira. *A geometria escolar: uma análise dos estudos sobre o abandono de seu ensino* (Dissertação de Mestrado). 84 p. São Paulo: PUC-SP, 2001.

PIROLA, Nelson Antonio. *Solução de problemas geométricos: dificuldades e perspectivas*. 218 p. Tese (Doutorado em Psicologia Educacional) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas. 2000

SANTOS, Gilberto Lacerda. *Educação Realidade*, Porto Alegre, v. 36, n.3, p. 837-848, set/dez. 2011.

SANTOS, Talita. Secorun. dos. *A inclusão das geometrias não euclidianas no currículo da educação básica*. Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência e a Matemática). 138 p. Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2009.

VALENTE, José Armando. *A espiral da espiral de aprendizagem: o processo de compreensão dos papel das tecnologias de informação e comunicação na educação*. Tese (Livre Docência em Artes), 232p. Campinas: UNICAMP, 2005.

VASCONCELLOS, Mônica. *A diferenciação entre figuras geométricas não planas e planas: o conhecimento dos alunos das séries iniciais do ensino fundamental e o ponto de vista dos professores*. Zeteliké: Campinas, n. 30, jul./dez.2008.