

## ***Geogebra 3D: propostas de inovações para professores de Matemática***

DOI 10.23864/cpp-v2-n1-150 a este artigo

***Camila Tenório Freitas de Oliveira  
Danielli Ferreira Silva***

---

### ***Resumo***

---

O presente relato descreve as experiências vivenciadas durante as aulas do curso intitulado “Integração entre Tecnologias de Informação e Comunicação e a prática docente de professores de Matemática”, realizado no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais (IFMG) – *Campus São João Evangelista*. O objetivo do curso foi desenvolver inovações no ensino de Matemática na Educação Básica, com vistas à integração da tecnologia na prática pedagógica do professor de Matemática, proporcionando aos professores experiências significativas de aprendizado e discussão de conteúdos matemáticos escolares por meio de atividades com o uso das Tecnologias Digitais (TD), bem como discutir sobre os limites e possibilidades das mesmas nas aulas de Matemática. Para tal, foram realizados encontros durante uma semana, que contaram com estudos, reflexões, elaboração e discussões de atividades de ensino com TD. Participaram do curso professores da Educação Básica e bolsistas do projeto de extensão. O curso contribuiu para promover a aprendizagem do *software* GeoGebra para o ensino de Matemática e como consequência, encorajar os professores da rede pública ao uso das TD dentro de sala de aula.

**Palavras-chave:** Ensino de Matemática. Tecnologias Digitais. GeoGebra 3D.

## **Temática**

Atualmente, a sociedade incorporou as tecnologias no seu dia a dia, inicialmente de uma forma muito natural e, apesar de expandir com certa “imposição” do capitalismo, é inegável que a tecnologia se encontra cada vez mais presente no mundo e possui os dois aspectos: benefícios e malefícios. Entretanto, antes de analisar o papel das Tecnologias de Informação e Comunicação, faz-se necessário compreender seus contextos sob as condições sociais, culturais e educativas (PORTO, 2006).

Segundo Kenski (2003, s.p.), “ao conjunto de conhecimentos e princípios científicos que se aplicam ao planejamento, à construção e à utilização de um equipamento em um determinado tipo de atividade nós chamamos de tecnologias”. Essas já fazem parte do dia a dia das pessoas, seja em atividades, seja em relações cotidianas. A evolução tecnológica torna-se necessária em nossas vidas diante dos desafios do mundo contemporâneo e nos ajuda a viver com as necessidades e exigências da atualidade, transformando o modo que compreendemos e representamos o tempo e o espaço à nossa volta. Ela altera comportamentos, transformando não apenas o individual, mas o de todo o grupo social. Nesse sentido, de acordo com Lopes (2014):

[...] a incorporação das TIC vem contribuindo para o surgimento de metodologias de ensino baseadas na cooperação. Em tarefas do tipo cooperativas, as competências são mais exercidas e distribuídas (simbolicamente, socialmente e fisicamente); a competência do grupo sobressai à competência individual de seus membros (LOPES, 2014, p.41).

Especificamente no campo da Educação Matemática, o uso de tecnologias para o ensino foi incorporado a partir da década de 1980 e tem evoluído historicamente, ampliando os olhares conceituais e adquirindo relevância no campo profissional e científico.

De maneira tradicional, a escola tinha, como objetivo, a aprendizagem de informações e de conceitos. Ou seja, o estudante trazia consigo conhecimentos e informações suficientes para iniciar uma profissão após determinado grau de escolarização. Contudo, a velocidade com que as transformações tecnológicas vêm ocorrendo exige novas dimensões no que diz respeito ao ensinar e ao aprender.

Não existe mais a possibilidade de considerar que o estudante já possui conhecimentos e informações suficientes, independente do grau de escolarização em que ele se encontra, pois se faz necessário estar em permanente estado de aprendizagem para que possa adaptar-se ao novo (KENSKI, 2003).

Nesta perspectiva, Porto (2006) acredita que a escola e os meios tecnológicos de informação e comunicação caminham juntos, pois ambos retratam a realidade. Tal verificação ocorre a partir da observação do potencial educativo de alguns elementos que pertencem a essas tecnologias: rapidez, recepção, individualidade, interatividade e participação,

hipertextualidade, realidade virtual e digitalização/ideologia. Dessa forma, conclui-se que “o potencial educativo das tecnologias pressupõe uma sensibilização e preparação docente para o uso, considerando o contexto de ação” (PORTO, 2006, p.45, grifo nosso). De acordo com Sousa, Moita e Carvalho (2011, p.22):

[...] encontra-se nesta perspectiva, a possibilidade para que professores da Educação Básica e de outros mais variados níveis de ensino, possam rever concepções de sustentação de suas práticas cotidianas, terem acesso e apropriem-se de conhecimentos necessários para trabalharem com a produção de vídeos digitais na sala de aula ou outras interfaces nas diversas disciplinas escolares, com vistas a propiciar motivação e aprendizagem.

Entretanto, “embora muito já tenha sido feito para equipar as escolas com tecnologias, sua utilização ainda é tímida” (CARNEIRO; PASSOS, 2010, p. 104), tendo em vista que a postura do professor diante das tecnologias pode variar entre a zona de conforto – onde tudo é mais seguro, conhecido e previsível – e a zona de risco, na qual o professor submete-se a uma possível perda de controle (BORBA; PENTEADO, 2007).

É de se notar que o avanço tecnológico possibilita à comunidade o livre acesso à informações fora da escola. Assim, percebe-se que a escola deve acompanhar tal avanço de forma a facilitar o processo de ensino e aprendizagem.

Nesta perspectiva, faz-se necessário que o professor “esteja engajado em programas de formação continuada, cujo grupo em formação reflete em conjunto sobre as práticas em realização e tem chances de encontrar diferentes alternativas para avançar nesse trabalho de integração entre mídias e conhecimento” (ALMEIDA, 2005, p.41).

Portanto, concorda-se que a formação de professores “envolve muito mais do que provê-lo com conhecimento técnico sobre computadores”, pois, além de criar condições para a compreensão de perspectivas educacionais relacionadas a diferentes aplicações da tecnologia e auxiliar a integração da mesma na sua prática pedagógica, deve possibilitar ao professor “a transição de um sistema fragmentado de ensino para uma abordagem integradora de conteúdo” (VALENTE, 2005, p.30). Assim, o profissional da educação terá base para superar barreiras de ordens administrativa e pedagógica, ao sentir-se familiarizado com as questões técnicas. Conforme apontam outras pesquisas que tratam da formação docente e do uso de tecnologias na escola (ALMEIDA, 2000; BOVO, 2004; COSTA & LINS, 2010; OLIVEIRA, 2003; ZULATTO, 2002), faz-se necessário utilizar-se, nesses processos de formação, de discussões e reflexões sobre os problemas apresentados, tanto na dimensão pessoal quanto na prática do professor, organizando todo o trabalho pedagógico na reflexão da prática pedagógica (LIBÂNEO, 2002).

## Objetivo

O objetivo geral do presente relato é descrever as experiências vivenciadas por professores de Matemática da rede pública de ensino durante um curso com vista à integração da tecnologia na prática pedagógica do professor.

Quanto ao curso, dentre os objetivos específicos, encontram-se: apresentar as funções básicas do GeoGebra 3D, promover uma aula inicial de Geometria Espacial para a Educação Básica visando a compreensão dos professores sobre a abordagem do conteúdo com a utilização de TD e salientar a contribuição do *software* para uma aula mais dinâmica, proporcionar experiências significativas de aprendizado e discussão de conteúdos com o uso das tecnologias e discutir sobre os limites e possibilidades das TD nas aulas de Matemática..

## Conteúdos

Inicialmente, é importante destacar que o curso utilizado para este relato partiu da proposta de um projeto de extensão do curso de Licenciatura em Matemática e, assim, contou com três bolsistas atuantes no projeto. Cada bolsista ficou com um nível de ensino: Ensino Fundamental, Ensino Médio e Ensino Superior. O presente relato conta com o plano de aula do Ensino Médio, onde foi abordado o conteúdo de Geometria Espacial. A escolha do conteúdo foi pensada de modo a explorar todo o dinamismo do software GeoGebra 3D, assim como suas contribuições para o ensino da Matemática. Através do *software* em questão, é possível ir além do desenho de um sólido: podemos estruturá-lo em três dimensões e analisá-lo como um todo, trabalhando a Álgebra e a Geometria, ao mesmo tempo.

Diante os esclarecimentos, o conteúdo do curso foi dividido em quatro etapas: noções básicas do GeoGebra 3D, construção do Cubo, construção de Pirâmides e atividades complementares.

## Procedimentos

No início da aula, solicitamos aos professores que entrassem no site oficial do *software* GeoGebra<sup>3</sup>. O objetivo era apresentar o site, orientando como baixar conteúdos, assistir videoaulas, fazer o download do *software* e, caso desejassem, utilizar o programa *online* com suas limitações (FIG.1). O programa *online* permite, as mesmas construções que o

---

<sup>3</sup> INTERNATIONAL GEOGEBRA INSTITUTE. *Geogebra*. 2016. Disponível em: <<https://www.geogebra.org/apps>>. Acesso em: 12 jan. 2016.

executável; entretanto, é uma versão básica, ou seja, não disponibiliza todas as funções. Como a versão *online* despertou curiosidade por parte dos professores, tendo em vista que eles já estavam conhecendo as ferramentas, disponibilizamos um tempo curto para que continuassem explorando-as. Após a atividade anterior, apresentamos ao programa.

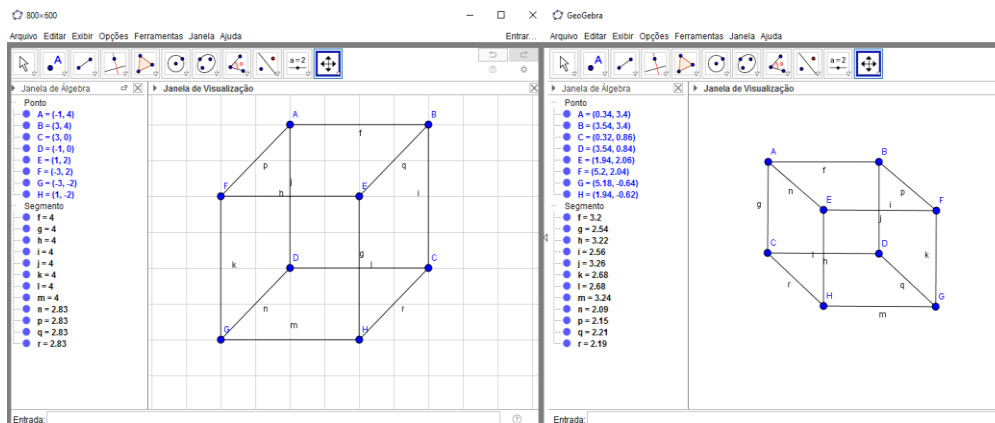
Figura 1 – Aplicativo do GeoGebra Online



Fonte: INTERNATIONAL GEOGEBRA INSTITUTE, 2016

No programa, pedimos para que os professores percebessem as diferenças entre as versões executável e *online*, para que assim pudessem ter noção de quando será conveniente utilizar cada uma delas. Passado isto, solicitamos então a construção de um cubo, onde eles deveriam associar a ferramenta *Segmento* a um giz ou caneta e, se possível, utilizar as demais ferramentas como: *Círculo* e *Retas*. Para facilitar a atividade, indicamos ocultarem a visualização dos eixos e das malhas. Na figura abaixo (FIG.2), encontra-se duas construções da atividade que ilustram o resultado de todos os professores.

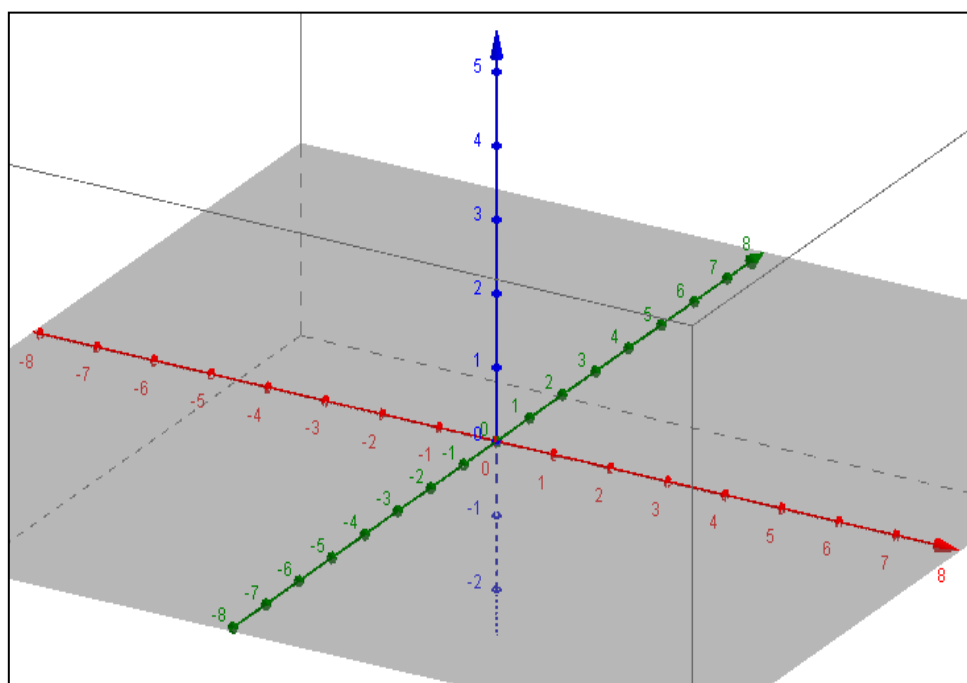
Figura 2 - Construção de cubos pelos professores



Fonte 1 - K

Posteriormente, informamos aos professores que o GeoGebra, nas versões superiores a 5.0, nos apresenta uma nova janela de visualização 3D, que permite a construção de figuras planas em três dimensões. Especificamente para a atividade anterior, essa janela traz uma ferramenta denominada *Cubo*, que necessita apenas de um plano (opcional) e dois pontos. Com essa informação, os professores abriram a nova janela e, novamente, construíram um cubo utilizando a ferramenta adequada. Nesse momento, foi importante relembrar o plano 3D para que, então, pudesse explicar que no *software* o eixo das abscissas (x) corresponde à cor vermelha, o eixo das ordenadas (y) corresponde à cor verde e o eixo das cotas (z) corresponde à cor azul (FIG.3).

Figura 3 – Janela de Visualização 3D



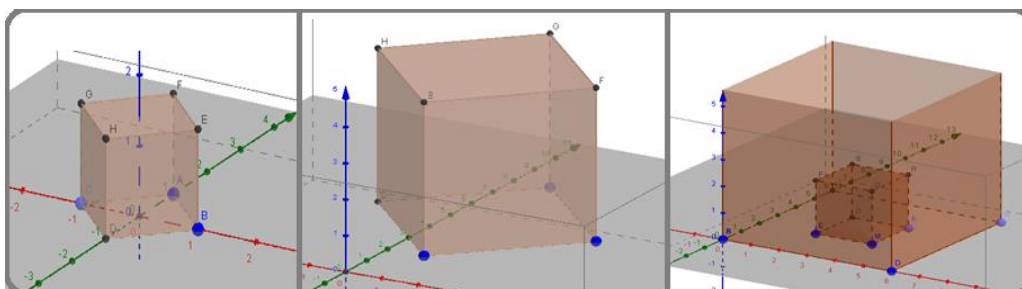
Fonte: INTERNATIONAL GEOGEBRA INSTITUTE, 2016

Existem vários meios de se construir um cubo no GeoGebra 3D. No entanto, optamos por apresentar apenas mais uma alternativa: o campo de entrada do *software*. A utilização dos comandos no campo de entrada permite a criação de novos objetos ou a modificação de objetos já existentes. Para tal, é necessário maior domínio do *software* e conhecimento de seus conteúdos.

Como a atividade tratava de cubos, então, explicamos que bastava digitar no campo de entrada o comando “Cubo[(x,y),(x,y)]” e, em seguida, clicar *enter* (como a ferramenta *Cubo* exige a seleção de dois pontos quaisquer, então bastava eles indicarem no campo de entrada que queriam utilizar essa ferramenta nos pontos A e B quaisquer).

Para se certificar de que todos conseguiram entender a construção de um cubo no GeoGebra 3D, disponibilizamos três atividades, cujas respostas se encontram na figura 4. Vale ressaltar que alguns professores relataram erro de formulação na terceira questão e, juntos, apresentaram diferentes soluções a partir do *software*. Neste momento, foi possível identificar que todos os professores conseguiram entender bem a ideia da construção no GeoGebra.

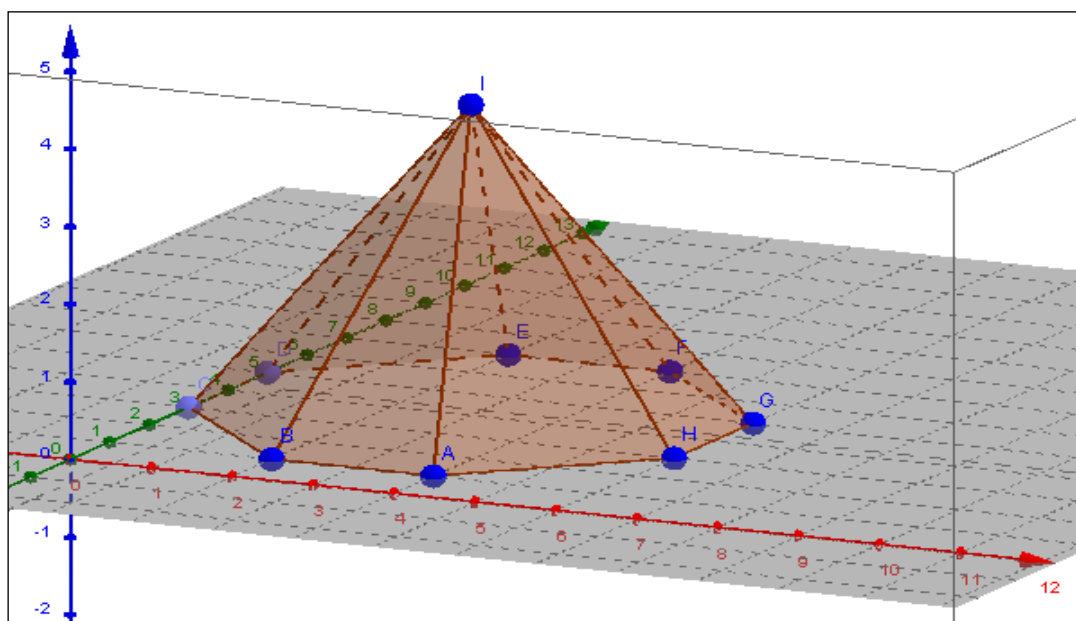
Figura 4 – Resposta das Atividades Propostas



Fonte: Dados da experiência.

Após os cubos, analogamente, passamos à construção das pirâmides (FIG.5). Nessa atividade, sugerimos aos professores indagar os estudantes sobre o número mínimo de vértices para se obter uma pirâmide, tendo em vista que, para a construção dela, seriam necessários uma base e um vértice. Nessa etapa, pode-se perceber que os professores se sentiram mais à vontade para fazer as construções.

Figura 5 – Construção de pirâmide com o GeoGebra



Fonte: Dados da experiência.

Nos minutos finais da aula, reservamos um tempo para que os professores avaliassem as atividades, trazendo possíveis dúvidas, sugestões, contribuições, bem como ideias para demais conteúdos matemáticos que possam ser explorados no GeoGebra.

Com a palavra, os professores questionaram sobre sites em que pudessem obter materiais que trouxessem conteúdos explorados passo a passo no *software*. Chamou-nos atenção que a maioria gostaria de materiais que abordassem sobre a Trigonometria. Justificaram a escolha do conteúdo tendo em vista que o programa contribui para uma maior visualização do que antes era só “imaginado”; só se trabalhava em duas dimensões.

Embora tenhamos concordado que o material utilizado no curso seria armazenado na nuvem, ficando assim acessível a todos, alguns professores solicitaram o envio do material para seus e-mails pessoais. De qualquer forma, ao final do curso todos tiveram acesso ao material.

## **Reflexões**

O *software* GeoGebra, especificamente sua visualização 3D, permitiu uma nova visão sobre o ensino da Geometria Espacial para os professores, tendo em vista que nele, os sólidos trabalhados puderam ser explorados como um todo e analisados minuciosamente. Em uma parte específica desta atividade, foi pedida a construção de um cubo dentro de outro cubo, com coordenadas já definidas. Eles se “embolaram” com as coordenadas e precisaram de ajuda para lembrarem alguns comandos e realizarem-na corretamente. Esse fator indicou a necessidade de uma breve recordação em grupo do conteúdo que envolve Cubos e Prismas, o que foi feito.

Na primeira atividade, quando foi solicitada a construção de um Cubo no *software*, livremente, todos os professores o “desenharam”, como no quadro, fazendo uso da ferramenta *Segmento*. Nesse momento, aos que já haviam realizado a atividade, foi sugerida a construção de um quadrado, porém, seguindo as etapas da construção do mesmo por régua e compasso. Poucos se recordavam das etapas e, com isso, foram reproduzindo a construção dos colegas.

Já na segunda atividade, quando foi apresentado o campo de entrada, os professores tiveram muita dificuldade para realizar a construção, tendo em vista que não estavam familiarizados com os comandos do *software*. Como era uma atividade complementar e não havia tempo suficiente para apresentar-lhes essa parte do *software*, optou-se apenas por dar os comandos e explicar brevemente como funciona a construção do cubo por esse método.

Nas demais atividades, os professores tiveram maior facilidade para realizar as construções, tendo em vista que já tinham certo conhecimento sobre algumas ferramentas. Nesse momento, além de realizarem as atividades em conjunto, fizeram perguntas e sugestões sobre outras atividades que envolvem o conteúdo da Geometria Espacial, além de questionarem sobre materiais que pudessem auxiliá-los com os conteúdos que estão



trabalhando na Educação Básica. O interesse dos professores em utilizar o *software* na sua prática indica a importância de utilização das tecnologias na educação atual.

A configuração que se tem na sociedade hoje é a de crianças e jovens voltados, exclusivamente, para uma era digital. Trata-se de indivíduos conectados constantemente a dispositivos portáteis com acesso à internet. Com isso, já não bastam intercalar conteúdos e exercícios: para atrair a atenção dos jovens, a tecnologia é a principal aliada dos professores. Assim, as escolas e professores se deparam com um “novo” aluno, que traz da rua uma relação com tecnologias que modifica sua postura e traz a necessidade de aliá-la ao seu processo de ensino e aprendizagem. E, como consequência, torna urgente a indispensabilidade de os professores estarem preparados para atuar na mediação aluno-tecnologias-aprendizagem.

## **Referências**

- ALMEIDA, M. E. B. de. *O computador na escola: contextualizando a formação de professores – praticar a teoria, refletir a prática*. Tese (Doutorado em Educação: Currículo) Programa de Pós-Graduação em Educação. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. São Paulo: 2000, 265 p.
- ALMEIDA, M. E. B. de. Prática e formação de professores na integração de mídias. Prática pedagógica e formação de professores com projetos: articulação entre conhecimentos, tecnologias e mídias. In: ALMEIDA, Maria Elizabeth Bianconcini de; MORAN, J. M. (Org.), *Integração das Tecnologias na Educação*. Brasília: Ministério da Educação, Seed, 2005, p. 38-45.
- BORBA M. C.; PENTEADO, M. G. *Informática e a Educação Matemática*. Belo Horizonte: Autentica, 2007.
- BOVO, A. A. *Formação Continuada de Professores de Matemática para o uso da Informática na Escola: tensões entre proposta e implementação*. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) - Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática. UNESP, Universidade Estadual de São Paulo. Rio Claro, SP, 2004.
- CARNEIRO, R. F; PASSOS, C. L. B. As concepções de professores de matemática em início de carreira sobre as contribuições da formação inicial para a utilização das tecnologias de informação e comunicação. *Bolema*. Rio Claro, SP. v.23, n. 36, p.775-800, 2010.
- COSTA, M. L. C. da; LINS, A. F. Trabalho colaborativo e utilização das tecnologias da informação e comunicação na formação do professor de Matemática. *Revista Educ. Matem. Pesq.*, São Paulo, v.12, n.3, p.452-470, 2010.
- INTERNATIONAL GEOGEBRA INSTITUTE. *Geogebra*. 2016. Disponível em: <<https://www.geogebra.org/apps>>. Acesso em: 12 jan. 2016.
- KENSKI, V. M. *Tecnologias e ensino presencial e a distância*. Campinas: Papirus, 2003.

- LIBÂNEO, J. C. *Adeus professor, adeus professora?* Novas exigências educacionais e profissão docente. 4.ed. São Paulo: Cortez, 2002.
- LOPES, R. P. *Concepções e práticas declaradas de ensino e aprendizagem com TDIC em cursos de licenciatura em matemática*. 2014. 691 f. Tese (Doutorado) – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências e Tecnologia. Presidente Prudente, São Paulo, 2014.
- OLIVEIRA, A. M. P. de. *Formação continuada de professores de matemática e suas percepções sobre as contribuições de um curso*. Rio Claro: UNESP, 2003. 192p.
- PORTO, T. M. E. As tecnologias de comunicação e informação na escola; relações possíveis... relações construídas. *Revista Brasileira de Educação*. v.11, n. 31, 43-57, jan/abr., 2006.
- SANTOS, F. M. V.; FREITAS, S. F. Avaliação da usabilidade de ícones de aplicativo de dispositivo móvel utilizado como apoio educacional para crianças na idade pré-escolar. *Revista da Associação Brasileira de Ergonomia*. v.10, n.1, p.123-133, 2015. Disponível em: <  
<http://www.abergo.org.br/revista/index.php/ae/article/view/471>>. Acesso em: 15 abr. 2016.
- SOUSA, R. P; MOITA, F. M. C. S. C.; CARVALHO, A. B. G. *Tecnologias digitais na educação*. Campina Grande: EDUEPB, 2011.
- VALENTE, J. A. Pesquisa, comunicação e aprendizagem com o computador. O papel do computador no processo ensino-aprendizagem. In: ALMEIDA, Maria Elizabeth Bianconcini de; MORAN, J. M. (Org.). *Integração das Tecnologias na Educação*. Brasília: Ministério da Educação, Seed, 2005. p. 22-31.
- ZULATTO, R. B. A. *Professores de Matemática que utilizam softwares de Geometria Dinâmica: suas características e perspectivas*. 184 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática). Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática. Universidade Estadual Paulista. Rio Claro, SP, 2002.

---

### ***Bibliografia Resumida***

---

***Camila Tenório Freitas de Oliveira*** - Graduada em Licenciatura em Matemática pelo Instituto Federal de Minas Gerais (IFMG/São João Evangelista). Mestranda em Educação pela Universidade Federal do Triângulo Mineiro (UFTM/Uberaba/Minas Gerais)  
Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/6319171905942362>  
Contato: [camila.tfo@gmail.com](mailto:camila.tfo@gmail.com)

**Danielli Ferreira Silva - Danielli Ferreira Silva** - Licenciada em Matemática pela Universidade Federal de Lavras (UFLA); Mestre em Educação pela Universidade Federal de São Carlos (UFSCar). Professora do Ensino Básico Técnico e Tecnológico do Instituto Federal de Minas Gerais (IFMG) campus Formiga -MG;  
Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/0464986760630401>  
Contato: [danielli.silva@ifmg.edu.br](mailto:danielli.silva@ifmg.edu.br)