

**DA UNIVERSIDADE À ESCOLA, DA ESCOLA À UNIVERSIDADE:  
UTILIZANDO O SOFTWARE GEOGEBRA PARA O ENSINO DE FUNÇÕES**

**Marília Zabel – Licenciada em Matemática pela UDESC/CCT**  
zabel.marilia@gmail.com

**Ivanete Zuchi Siple – Professora do Departamento de Matemática da  
UDESC/CCT**  
ivanete.siple@udesc.br

**RESUMO:** Apresentamos nesse trabalho uma experiência desenvolvida num projeto de extensão envolvendo professores e alunos do curso de Licenciatura em Matemática da UDESC e professor e alunos de uma Escola Estadual de Joinville. Esse projeto tinha como objetivo principal a integração das tecnologias digitais no ensino de matemática, em especial, no ensino de funções afim e quadrática. Para isso, foram desenvolvidas atividades acerca desses conteúdos, utilizando o software GeoGebra, que foram aplicadas com alunos da escola em dois momentos. No primeiro momento, os alunos foram até a universidade e no segundo, a “universidade”, representada pelos participantes do projeto, foi até a escola. As atividades realizadas nesse projeto propiciaram aos alunos, além de divulgação e exploração dos laboratórios do curso de Licenciatura em Matemática, uma metodologia de ensino mediada pela tecnologia, evidenciando que a maioria dos alunos têm facilidade com a exploração dos recursos tecnológicos, mas apresentaram dificuldades inerentes ao conteúdo e outros desinteresse pela matemática.

**Palavras-Chaves:** Extensão Universitária, Ensino de Matemática, Software GeoGebra.

**UNIVERSITY SCHOOL, SCHOOL TO UNIVERSITY: USING THE  
SOFTWARE FOR TEACHING GEOGEBRA FUNCTION**

**ABSTRACT:** In this paper, we present an extension project developed involving teachers and students in the Mathematics program at the UDESC and teachers and students at a state high school in Joinville. The main objective of this project was the integration of digital technologies in mathematics teaching, especially in the teaching of linear and quadratic functions. To this end, activities were developed around this content using GeoGebra software. These activities were implemented with students at the school on two occasions. First, the students went to the university, and second, the "university", represented by the project participants, went to the school. In addition to the dissemination and use of the laboratories of the Bachelor's Degree in Mathematics, the activities carried out in this project have provided students with a teaching methodology that involves technology laboratories, showing that most students are comfortable using technological resources, although some had difficulties related to the content and others showed disinterest in mathematics.

**Key Words:** University Extension, Teaching Mathematics, GeoGebra Software.

## **Introdução**

A extensão pode ser vista como parte de um tripé da universidade, sendo que as outras partes são a pesquisa e o ensino. Em projetos de extensão, uma das ideias principais é a aproximação da universidade com a comunidade, visando promover ações que contribuam para o desenvolvimento de ambas. Neste sentido, Ronzelli (2003, s/p) defende que a extensão “[...] é uma das práticas acadêmicas com potencial para interpretar, na universidade, as demandas que a sociedade impõe, uma vez que permite socializar o conhecimento e promover o ‘diálogo’ entre o saber científico e o saber popular [...]”.

Diante desse pressuposto, os cursos de licenciatura podem desenvolver ações que promovam um diálogo entre a comunidade acadêmica e as comunidades escolares. Entendemos que as ações desenvolvidas em ambientes escolares podem contribuir para o enriquecimento de ambas as comunidades, estabelecendo-se uma troca entre elas. Além disso, concordamos com Trigo (2011, p. 32) que destaca que as atividades de extensão realizadas pelos licenciandos contribuem para sua formação profissional, à medida que identifica “[...] a extensão universitária como uma possibilidade de oferecer ao licenciando a oportunidade de consolidar sua prática”.

Em relação aos cursos de Licenciatura em Matemática, destacamos como possibilidades de ações extensionistas, a promoção de cursos para professores que atuam na rede pública de ensino, que visem à discussão de novas metodologias para o ensino de Matemática, a promoção de atividades com alunos do ensino básico que propiciem uma melhora na aprendizagem dessa disciplina, entre outras.

Pensando no ensino de Matemática, diversas pesquisas têm discutido o papel do uso das tecnologias, em especial, do computador, nos processos de ensino e aprendizagem dessa disciplina (BORBA; PENTEADO, 2001; SANTOS, 2006; ZULATTO, 2007). Nessas pesquisas, têm-se ressaltado o papel da visualização gráfica, da investigação ou experimentação, da simulação, da formulação de hipóteses e conjecturas para a aprendizagem matemática que podem ser potencializadas com o uso dos recursos tecnológicos.

Assim, tendo em vista essas potencialidades dos recursos tecnológicos para o ensino de Matemática e a importância da extensão universitária, o curso de Licenciatura em Matemática da Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC) desenvolveu uma proposta de projeto de extensão cujo objetivo maior era a experimentação de

alguns recursos tecnológicos no contexto da sala de aula. Para isso, um dos focos do projeto foi a concepção e aplicação de atividades para o ensino de funções, utilizando o software GeoGebra<sup>1</sup> que visavam minimizar a dificuldade da integração dos recursos tecnológicos em sala de aula, bem como, de conteúdos matemáticos referentes ao ensino de funções afins e quadráticas.

Neste artigo, relataremos a experiência desenvolvida no projeto de extensão, intitulado “A integração dos recursos tecnologias em sala de aula”, apresentando as atividades que foram planejadas e desenvolvidas e descrevendo o momento de aplicação, considerando o público contemplado. Para isso, primeiramente, julgamos importante discutir alguns aspectos relacionados ao uso das tecnologias no ensino de Matemática.

### **O uso das tecnologias digitais no ensino de Matemática**

As tecnologias sempre estiveram presentes em nossa sociedade. Para Kenski (2012), o conceito de tecnologia engloba as diversas coisas criadas pelo ser humano em todas as épocas, suas formas de uso e suas aplicações. A autora, a partir dessa concepção, defende que as tecnologias não são apenas máquinas e nem sempre estão diretamente ligadas a equipamentos. Pensando no contexto educacional, podemos considerar o lápis e papel como tecnologias presentes nesse ambiente.

Já quando falamos em “Tecnologias Digitais” estamos nos referindo, principalmente, a produtos eletrônicos, como, computadores, tablets, celulares. Essas tecnologias, atualmente, estão presentes em várias ações do nosso cotidiano e sofrem constantes aperfeiçoamentos. Neste sentido, acreditamos que a escola não deve ficar fora desse contexto, sendo que os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) evidenciam que

O mundo vive um acelerado desenvolvimento, em que a tecnologia está presente direta ou indiretamente em atividades bastante comuns. A escola faz parte do mundo e para cumprir sua função de contribuir para a formação de indivíduos que possam exercer plenamente sua cidadania, participando dos processos de transformação e construção da realidade, deve estar aberta e incorporar novos hábitos, comportamentos, percepções e demandas (BRASIL, 1997, p.138).

---

<sup>1</sup> O GeoGebra é um software de matemática dinâmica para todos os níveis de ensino que reúne Geometria, Álgebra, Planilha de Cálculo, Gráficos, Probabilidade, Estatística e Cálculos Simbólicos em um único pacote fácil de se usar. Mais informações em: <<http://www.geogebra.org/about>>

A partir desse documento, podemos evidenciar a importância da integração das tecnologias no ambiente escolar. Para isso, consideramos ser importante que a escola proporcione aos alunos conhecimentos relacionado ao uso de ferramentas tecnológicas. Além disso, acreditamos que o uso das tecnologias em sala de aula, articulado com os conteúdos escolares pode, além de motivar o ensino, estimular uma produção de conhecimento qualitativamente diferente de quando se usa mídias tradicionais.

No ensino de Matemática, tem se intensificado o uso de softwares, em especial os de geometria dinâmica que permitem que os alunos criem ambientes de simulação e experimentação, podendo possibilitar um melhor entendimento de conceitos matemáticos. Entendemos que o uso desses softwares pode potencializar também o ensino de funções, visto que os mesmos possibilitam uma abordagem dinâmica dos conteúdos.

Em relação ao ensino de funções, os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio recomendam que sejam apresentados aos alunos os diferentes modelos de funções (linear, quadrática, exponencial) a partir de diferentes áreas do conhecimento, por exemplo, física e biologia. Além disso, sugere-se que a construção dos gráficos das funções ocorra a partir de um entendimento global da relação de crescimento/decrescimento entre as variáveis, pois, acredita-se que a elaboração de um gráfico por meio da simples transcrição de dados tomados em uma tabela numérica não permite avançar na compreensão do comportamento das funções (BRASIL, 2002). Acreditamos que tais sugestões podem ser ampliadas a partir da utilização de softwares dinâmicos, que permitem algumas simulações, bem como um estudo dinâmico das transformações gráficas.

Segundo Gomez,

O recurso às tecnologias para o ensino e aprendizagem das funções permite uma melhor e mais fácil consolidação do conceito de função em comparação com a abordagem clássica do estudo formal das funções, em que se partia das representações simbólicas e se traduzia por representações tabulares e finalmente por representações gráficas (GOMEZ, 1997 *apud* GAFANHOTO e CANAVARRO, 2008, p.5).

Dentre várias possibilidades do uso de tecnologias para o ensino de funções, destacamos, como já mencionado, a utilização dos softwares matemáticos, que possuem um carácter dinâmico. Em relação aos softwares de geometria dinâmica, atualmente existem vários, com diferentes interfaces e possibilidades, como por exemplo, *cabri-*

*Géomètre, Cabri 3D, Graph, Cinderella, GeoGebra, Winplot*, entre outros. Nesse projeto utilizamos o software Geogebra.

A seguir, apresentaremos a metodologia utilizada no desenvolvimento desse projeto de extensão.

## **Metodologia**

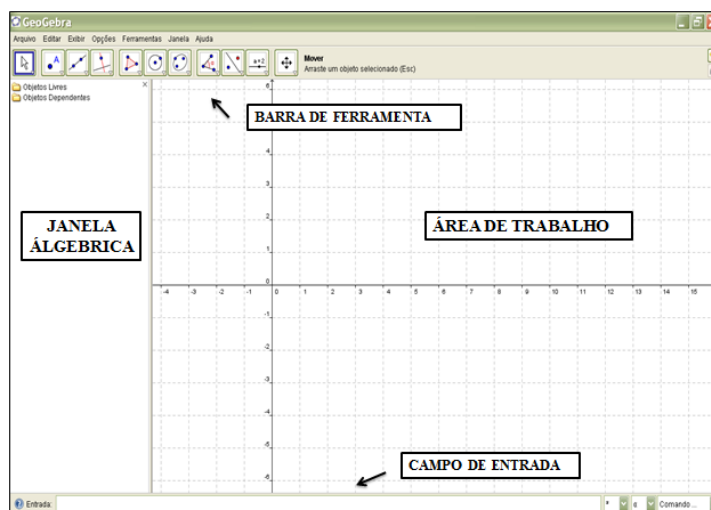
Considerando a importância que um projeto de extensão tem para a universidade e para comunidade em geral, procuramos, durante o planejamento e a execução da nossa proposta de trabalho atender a essas demandas.

### ***O público alvo***

Esse projeto de extensão aconteceu por meio de uma parceria entre a universidade e uma escola de educação básica do município de Joinville, Santa Catarina que contava com o projeto do ensino médio inovador. As atividades foram desenvolvidas com cinco turmas do primeiro ano do ensino médio dessa escola. Assim, participaram do projeto, os alunos dessas turmas e o professor de matemática.

### ***Escolha da ferramenta***

Como mencionado anteriormente, acreditamos que o uso de recursos tecnológicos, em especial, de softwares de geometria dinâmica, no ensino de Matemática é bastante importante para os processos de ensino e aprendizagem dessa disciplina. Nesse sentido, ao decidirmos desenvolver atividades de Matemática utilizando softwares com os alunos, optamos pelo uso do software GeoGebra. O GeoGebra é um software gratuito que possibilita a apresentação de várias representações de um mesmo objeto matemático, tais como gráfica, algébrica e tabular. Além disso, possui um caráter dinâmico, com o qual é possível “mover” objetos, promover simulações, entre outros. A Figura 1 mostra a interface desse software, indicando suas ferramentas.



**Figura 1:** Interface GeoGebra

### ***Planejamento das atividades***

Para a realização das atividades foi construída uma parceria com o professor de matemática da escola, sendo que os conceitos explorados durante as atividades já haviam sido vistos pelos alunos em sala de aula. Dada à importância do estudo das funções no ensino de Matemática, optamos por trabalhar com esse conteúdo, mais especificamente, explorar as transformações gráficas das funções afim e quadrática. Para isso, foram necessários dois momentos. No primeiro, os alunos vieram até os laboratórios do curso de Licenciatura em Matemática da universidade, onde desenvolveram as atividades relacionadas às funções afins. No segundo momento, as atividades foram realizadas no laboratório da escola e a função estudada foi a quadrática.

### ***Avaliação do Projeto***

A fim de obter indícios sobre o impacto do desenvolvimento do projeto para os alunos, ao final das atividades, foi entregue um questionário de avaliação. Neste questionário eles deveriam atribuir uma nota de 1 a 10, sobre alguns itens, tais como: qualidade do material utilizado, o quanto a atividade condizia com o conteúdo visto em sala de aula e o quanto ela possibilitou um melhor entendimento dos conteúdos.

### **A Experiência**

As atividades propostas tinham como objetivo principal a compreensão, pelos alunos, das transformações gráficas de uma função mediada pelo software GeoGebra. Para isso, foram realizados dois encontros. No primeiro encontro, exploramos as transformações gráficas da função afim e no segundo, da função quadrática.

### ***1º Encontro – Alunos na universidade***

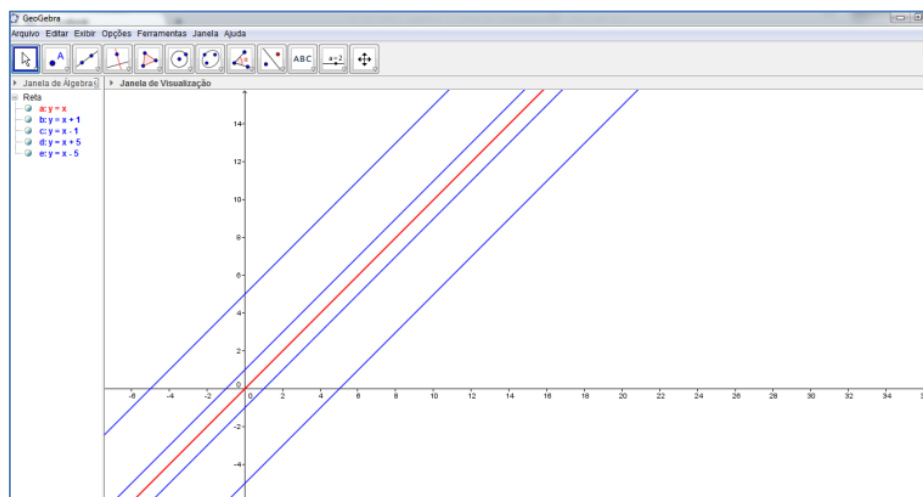
O primeiro momento aconteceu nos laboratórios de informática e de ensino do curso de Licenciatura em Matemática da UDESC. O tempo de duração da atividade foi de duas horas aula para cada turma do primeiro ano do ensino médio. Portanto, uma vez por semana os alunos vinham para as dependências físicas da universidade para conhecê-las e explorá-las em atividades de ensino. Nesse momento, achamos conveniente, primeiramente, familiarizar os alunos com o software GeoGebra. Para isso, montamos uma apostila, na qual, identificamos algumas ferramentas do software que seriam necessárias para o desenvolvimento da atividade e deixamos os alunos explorá-las.

Na sequência, os alunos, divididos em duplas, receberam as atividades que deveriam ser realizadas no GeoGebra. Essas atividades tinham um caráter exploratório e investigativo. No Quadro 1, apresentamos uma das questões que foram desenvolvidas pelos alunos. Nessa questão, a ideia era explorar o coeficiente linear da função afim, identificando seu papel na construção do gráfico.

**Quadro 1:** Comparação da função  $y = x$  com as funções da forma  $y = x + p$ , onde  $p \in \mathbb{R}$ .

Procedimento	Manipulação e conselho
<p>Utilizando o GeoGebra, esboce o gráfico de cada uma das funções a seguir num mesmo plano cartesiano e escreva ao lado, os pontos em que ela intercepta os eixos.</p> <p>a) <math>y = x</math> P: _____</p> <p>b) <math>y = x + 1</math> P: _____</p> <p>c) <math>y = x + 2</math> P: _____</p> <p>d) <math>y = x + 10</math> P: _____</p> <p>e) <math>y = x - 1</math> P: _____</p> <p>f) <math>y = x - 2</math> P: _____</p> <p>g) <math>y = x - 10</math> P: _____</p> <p>Compare o gráfico das funções da forma <math>y = x + p</math> com o gráfico da função <math>y = x</math>. Que tipo de influência o coeficiente <math>p</math> exerce sobre o gráfico da função <math>y = x</math>?</p>	<p>Digite na caixa de entrada a função que você deseja obter, lembrando que:</p> <p>Por exemplo: <math>y = x + 1</math></p>

Para cada uma das atividades, na primeira coluna, descrevíamos os procedimentos que deveriam ser realizados pelos alunos e na segunda qual comando utilizar no software. Além disso, os alunos deveriam responder uma questão, a partir do que foi observado. No caso dessa atividade, é possível observar, graficamente, que o coeficiente linear interfere na translação do gráfico em relação à função  $f(x)=x$ , como observamos na Figura 2.



**Figura 2:** Transformações Gráficas – Função afim

Depois que os alunos realizaram todas as atividades, houve um espaço de discussão com o grupo todo, no qual, nós éramos mediadoras. Nesse momento, os alunos falavam suas conjecturas, e assim, discutíamos sobre elas. Houve bastante participação dos alunos, que se mostraram interessados, tanto na exploração das atividades, quanto na discussão conjunta.

## ***2º Momento – Alunos na escola***

No segundo momento as atividades foram realizadas no laboratório da escola com cada turma do primeiro ano do ensino médio. Como o número de computadores disponíveis não era suficiente, levamos alguns notebooks da universidade. O foco das atividades foi as transformações gráficas da função quadrática.

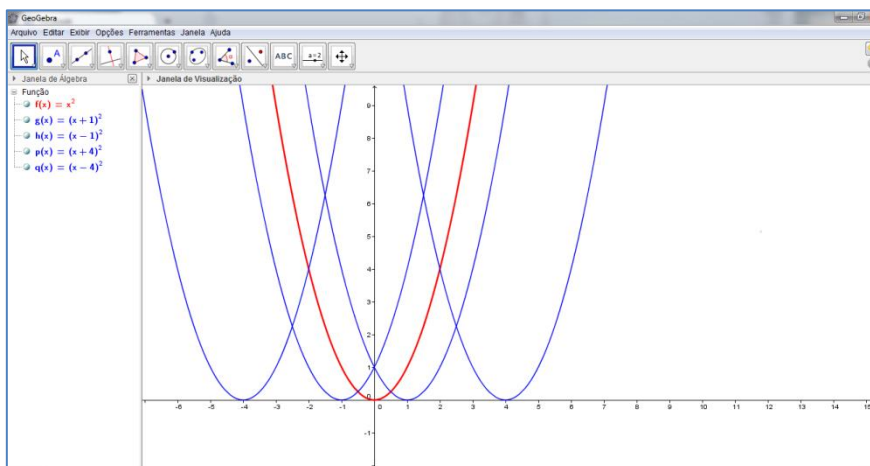
De modo similar ao primeiro momento, também foram disponibilizadas atividades de exploração aos alunos, como apresentado no Quadro 2.



**Quadro 2:** Comparação da função  $y = x^2$  com as funções do tipo  $y = (x + a)^2$  onde  $a \in \mathbb{R}$ 

Procedimento	Manipulação e conselho
<p>Utilizando o GeoGebra, esboce o gráfico de cada uma das funções a seguir num mesmo plano cartesiano e escreva ao lado, o vértice de cada uma das parábolas esboçadas.</p> <p>a) <math>y = x^2</math> V _____ b) <math>y = (x + 1)^2</math> V _____ c) <math>y = (x + 2)^2</math> V _____ d) <math>y = (x + 10)^2</math> V _____ e) <math>y = (x - 1)^2</math> V _____ f) <math>y = (x - 2)^2</math> V _____ g) <math>y = (x - 10)^2</math> V _____</p> <p>Compare o gráfico das funções da forma <math>y = (x + a)^2</math> com o gráfico da função <math>y = x^2</math>. Que tipo de influência o coeficiente <math>a</math> exerce sobre a função <math>y = x^2</math>?</p>	<p>Digite na caixa de entrada a função que você deseja obter.</p> <p>Por exemplo: <math>y = (x + 1)^2</math></p>

Nessa atividade, os gráficos obtidos permitem conjecturar que o coeficiente  $a$  influencia na translação em relação ao eixo  $x$ , como podemos verificar na Figura 3. Do mesmo modo que no primeiro momento, também deixamos os alunos realizar as atividades e na fase final discutimos a cerca das conjecturas obtidas.



**Figura 3:** Transformações Gráficas – Função quadrática

### Discussão dos resultados

No questionário de satisfação do projeto aplicado aos alunos do ensino médio, pudemos verificar que os mesmos, na sua grande maioria gostaram das atividades propostas e que estas, na visão deles, possibilitaram um melhor entendimento dos conteúdos em sala de aula, enfatizando o caráter experimental das atividades conforme extratos:

*“Eu acho interessante essas aulas práticas, ajuda muito no aprendizado”* (Aluno A).

*“As aulas foram muito produtivas, pois a gente meio que coloca em prática aquilo que está aprendendo em sala de aula”* (Aluno B).

Além disso, corroboramos Borba e Penteadó (2001, p. 41), que a partir de uma atividade semelhante à realizada neste projeto, perceberam que a dinâmica proposta cria a possibilidade de gerar conjecturas e ideias matemáticas por meio da interação entre professores, alunos e tecnologia. Ainda, no que se refere a condução da atividade, na qual privilegamos, num primeiro momento, que os alunos manipulassem o software e criassem suas conjecturas, vai ao encontro do que tais autores defendem, no sentido de que “a experimentação se torna algo fundamental, invertendo a ordem de exposição oral da teoria, exemplos e exercícios bastante usuais no ensino tradicional, e permitindo uma nova ordem: investigação, e então a teorização”.

Percebemos também que as atividades realizadas, tanto na universidade, quanto na escola, possibilitaram aos alunos o desenvolvimento de habilidades relacionadas com aspectos técnicos das tecnologias, aplicados no ensino de Matemática, bem como as potencialidades da sua utilização para a aprendizagem de conteúdos matemáticos vistos em sala de aula.

### **Considerações Finais**

A participação no projeto foi uma ótima oportunidade de conhecimento e crescimento, haja vista que projetos de extensão universitária possibilitam a articulação entre ensino e pesquisa e viabiliza uma relação entre a universidade e a sociedade. Nesse sentido, consideramos que o fato dos alunos virem até a universidade foi positivo para divulgação da mesma, que é pouco conhecida, como uma universidade pública e gratuita, no município de Joinville. Foi propiciado aos alunos, não apenas a divulgação do curso de Licenciatura em Matemática, mas também dos demais cursos disponíveis à comunidade. Os alunos puderam conhecer os espaços físicos da universidade e explorar atividades de ensino em alguns laboratórios do curso de Licenciatura em Matemática.

Em relação a proposta de ensino realizada, percebemos que mais do que um conhecimento a priori ligado às características instrumentais dos recursos tecnológicos, é preciso propor atividades que possam revelar a riqueza de um trabalho matemático

que muitas vezes, pela característica do problema e as limitações dos recursos de sua resolução no ambiente lápis e papel, é escondida. A exploração da articulação entre os diferentes quadros, mediados por um instrumento tecnológico, pode potencializar elementos importantes na aprendizagem da matemática, visto que a utilização das tecnologias pode ser muito útil como instrumento de simulação dos parâmetros envolvidos nas funções, assim propiciando a visualização gráfica e analítica dessas nas funções.

Nesse sentido, destacamos que as dificuldades de transitar entre essas diferentes formas de registros se constituem num desafio tanto para alunos, quanto para professores, acarretadas pela falta de uma linguagem matemática e de uma significação dos conceitos, como pares ordenados, gráficos ou/e relações matemáticas. Esse desafio pode ser enfrentado pelo professor com o intuito de dar um significado concreto às abstratas relações matemáticas, a partir do uso dos recursos tecnológicos. Cabe ressaltar que nem todos os conteúdos podem ser potencializados utilizando tais recursos, porém entendemos que com olhar de educador torna-se mais simples reconhecer no cotidiano essas possibilidades. Seja por iniciativa do docente, ou por conta de ações de formação contínua, como esta oferecida por meio da extensão.

## **Referências**

BRASIL, Secretaria da Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: matemática** / Secretaria de Educação. Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1997.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais (Ensino Médio, parte III): Ciência da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Brasília: Secretaria de Educação Média e Tecnológica: MEC/SEMT, 2002.

BORBA, M. C.; PENTEADO, M. G. **Informática na Educação Matemática**. Belo Horizonte, MG: Autêntica, 2001.

GAFANHOTO, A. P.; CANAVARRO, A. P. **Representações Múltiplas de Funções em Ambiente com Geogebra**: um estudo sobre o seu uso por alunos de 9º ano. Projecto Práticas Profissional dos Professores de Matemática, 2008. Disponível em: <<http://www.ie.ul.pt/pls/portal/docs/1/334274.PDF>> Acesso em: 16/04/2012.

KENSKI, V. M. **Educação e Tecnologias: O novo ritmo da informação**. 8ª Ed. Campinas, SP: Papirus, 2012.

RONZELLI, P. J. **A Extensão Universitária**. Portal Mackenzie. São Paulo, 2003.  
Disponível em: [http://www.mackenzie.br/extensao\\_universitaria.html](http://www.mackenzie.br/extensao_universitaria.html)> Acesso em: 24 de maio de 2014.

SANTOS, S. C. **A produção matemática em um ambiente virtual de aprendizagem: o caso da geometria euclidiana espacial**. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Universidade Estadual Paulista. Rio Claro, SP, 2006.

TRIGO, C. E. C. **Análise de uma Experiência de Intervenção Pedagógica com Uso de Experimentos Matemáticos**: Discutindo a importância da extensão universitária na formação docente. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro. Niterói, RJ, 2011.

ZULATTO, R. B. A. **A natureza da Aprendizagem Matemática em um ambiente online de formação de Professores**. 2007. 146f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Universidade Estadual Paulista. Rio Claro, SP, 2007.