

# AVALIAÇÃO DO LABORATÓRIO GEOGEBRA (LABGG) COMO FERRAMENTA TIC PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA: prática na escola de Ensino Médio Público em Fortaleza

*Antonio Jorge Lima Barbosa*

*Francisco Régis Vieira Alves*

## **Introdução**

Uma das questões mais polêmica no contexto do sistema de ensino brasileiro diz respeito aos problemas de aprendizagem, esse tema toma uma dimensão mais significativa quando diz respeito ao ensino da matemática, onde tem ocasionado alguns problemas como repetição e evasão de alunos das salas de aula do ensino fundamental e médio. Na disciplina de Matemática para alguns professores e pesquisadores, quando se fala sobre o estudo das funções e elaboração de gráficos é perceptível e notório para estes que apontem a dificuldade na aprendizagem dos alunos. Tal fato gera um problema que é tornar o conteúdo inacessível ou incompreensível para a maioria dos alunos.

Segundo Nascimento (2012) as dificuldades apresentadas pelos alunos na esfera da referida disciplina curricular do ensino fundamental e médio, têm tomado uma expressiva conotação, causando alguns entraves fazendo com que muitos alunos venham a desistir de buscar técnicas e habilidades que possam favorecer a aprendizagem da matéria. Nos últimos tempos alguns estudos têm demonstrado que as dificuldades apresentadas pelos alunos na esfera de ensino da matemática podem ser notadas no assunto de geometria (plana, analítica

e espacial), com aplicação de novas técnicas e a utilização da informática, seja possível fazer uso de raciocínios lógicos, exercícios interativos onde assim evidenciar o caráter prático que a disciplina possui.

O tradicionalismo e a limitação nos livros não são mais práticas satisfatórias para o ensino da matemática na atualidade. Os profissionais da área buscam soluções que visam melhorar a aprendizagem dos seus alunos através de estratégias de ensino, recursos didáticos e materiais de apoio que possam ser introduzidos em suas práticas pedagógicas tornando o conhecimento da matemática cada vez mais próximo e acessível. Nas últimas décadas, as Tecnologias da Informação e Comunicação também conhecidas por (TICs) tem sido uma proposta inovadora no desenvolvimento intelectual da humanidade. Dar-se ao fato por compor um importante e dinâmico segmento do setor da economia, responsável por integrar e desenvolver quase todas as atividades que envolvem o sistema social moderno inclusive a educação.

Nos dias atuais as crianças estão acostumadas com a informatização e aparelhos sofisticados, como celulares, televisões e outros. Isso pode facilitar muito o uso dos laboratórios de informática das escolas. Há alguns anos as escolas da rede pública não disponibilizavam desses recursos, mas hoje a maioria das escolas públicas possui laboratório de informática e os professores podem utilizá-los, e usar para suas aulas e possa também instalar nos computadores o software (programa computacional) que melhor lhe auxilie na disciplina ministrada no momento.

A importância do estudo das TICs no ensino da matemática dar-se por estabelecer a interdisciplinaridade podendo dinamizar o processo de ensino e aprendizagem, viabilizando potencialidades entre a atuação de um aluno protagonista na sociedade tecnologicamente vigente. Não só para disciplina da Matemática, mas como benefício para toda área das Ciências da Natureza e suas Tecnologias a implementação de novas práticas pedagógicas principalmente pela utilização das TICs – Tecnologia, Informação e Conhecimentos ou NTICs – Nova

Tecnologias, Informação e Conhecimentos as práticas didáticas da matemática são fundamentalmente essenciais para atingir os alunos através sua atual linguagem: A Tecnologia. A utilização da TICs vem emergindo como uma nova proposta pedagógica contribuindo enormemente para educação que assim desenvolve cada vez mais para grupos educacionais habilidades adequadas, na proposta de uma educação colaborativa tornando os temas matemáticos muito mais próximos da realidade da vida cotidiana dos alunos.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais – PCNs para o Ensino Fundamental e Médio expressam a importância dos recursos tecnológicos para a educação com vistas à melhoria da qualidade do ensino aprendizagem. Destacam que a informática na educação “permite criar ambientes de aprendizagem que fazem sugerir novas formas de pensar e aprender” (BRASIL, 1998, p. 147).<sup>13</sup> Para o presente artigo foi utilizado a aplicação de um assunto matemático que foi utilizado em forma de módulos no Laboratório GeoGebra (LABGG), segundo Nascimento (2012a, 2012b) é o produto designado pela análise e aplicação do software livre de geometria dinâmica GeoGebra sob uma abordagem construtivista no processo de possibilidades de estudo e aprendizagem da matemática e estatística. O módulo escolhido foi a função do segundo grau ou função quadrática.

O estudo se firma numa metodologia de cunho qualitativo, e seguindo os preceitos e normas da ética da científica, os alunos que colaboraram com a pesquisa de campo relatada nesse trabalho não são identificados. A junção das unidades teóricas com a parte prática que constitui a presente monografia favorece chegar à compreensão da técnica de ensino e aprendizagem e facilitar a complexidade que o assunto exposto possui.

## **O GeoGebra**

Criado por Markus Hohenwarter, Professor de educação matemática na Universidade Johannes Kepler, de Linz,

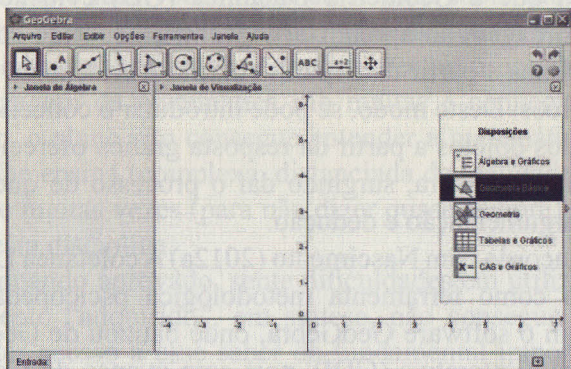
na Áustria. GeoGebra é um software gratuito de matemática dinâmica desenvolvido para o ensino e aprendizagem da matemática nos vários níveis de ensino (do básico ao universitário), criado para ser utilizado em ambiente de sala de aula. Iniciou o projeto em 2001 na University of Salzburg e tem continuado o desenvolvimento na Florida Atlantic University.

O GeoGebra reúne recursos de geometria, álgebra, tabelas, gráficos, probabilidade, estatística e cálculos simbólicos em um único ambiente. Assim, o GeoGebra tem a vantagem didática de apresentar, ao mesmo tempo, representações diferentes de um mesmo objeto que interagem entre si. Além dos aspectos didáticos é uma excelente ferramenta para se criar ilustrações profissionais para serem usadas no Microsoft Word, no Open Office ou no LaTeX. Escrito em JAVA e disponível em português, o GeoGebra é multiplataforma e, portanto, ele pode ser instalado em computadores com Windows, Linux ou Mac OS O GeoGebra é um software para o estudo da Matemática que tem como diferencial a possibilidade de representação de objetos, como por exemplo, pontos, retas, segmentos de retas, planos, polígonos e gráficos de funções, possibilitando a fluência entre as representações tanto algébricas quanto geométricas. Por ser um software livre, de distribuição gratuita e traduzido para vários idiomas, tem ganhando destaque e a atenção dos professores de Matemática que querem utilizar a tecnologia computacional nas suas atividades de exploração.

O Geogebra tem inúmeras ferramentas que possibilitam fácil produção de figuras por parte de professores e alunos, criação de applet para rodar na internet, execução de sequências didáticas para conteúdos de Matemática. Através das ferramentas de construção na barra de ferramentas é possível se realizar construções desejadas na área de trabalho com o mouse, paralelo às construções as coordenadas e equações correspondentes são mostradas na janela de álgebra. Pelo fato de apresentar uma interface simples, possibilita ao aluno explorar conceitos de forma dinâmica. Com essa possibilidade, o

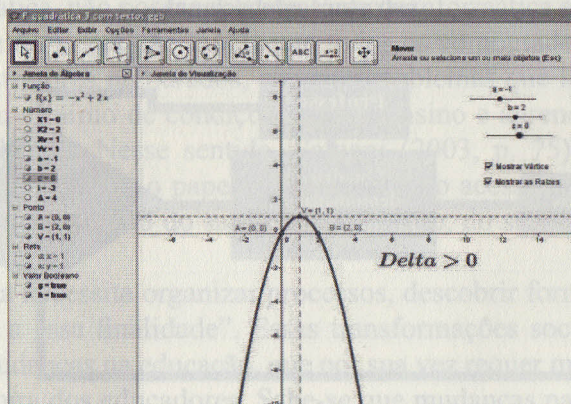
aluno pode inferir sobre outras situações não elaboradas pelo professor, permitindo a reflexão dos conceitos explorados.

**Figura 1 - Tela principal do Geogebra**



Com o GeoGebra também é possível inserir equações e coordenadas diretamente nos gráficos. Além disso, ele possibilita o estudo de vetores e pontos, o cálculo de derivadas e integrais, explorações sobre perímetros e áreas de polígonos, dentre outras possibilidades. É um programa voltado para diversos públicos, pois nele você pode tanto efetuar operações de matemática do ensino fundamental e médio, quanto do ensino superior. Vejamos um exemplo utilizado na Figura 2.

**Figura 2 – Tela do Geogebra com funções e gráfico**

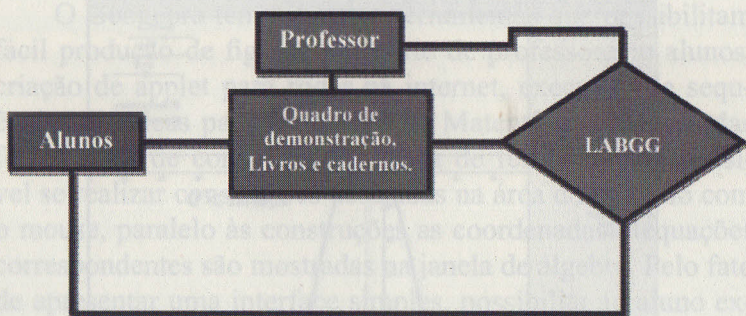


## O que é o laboratório Geogebra (LABGG)?

Na matemática, Gravina (1998); Arcavi e Hadas (2000) explicam que a Geometria Dinâmica (GD) evidencia uma nova abordagem ao aprendizado geométrico, onde conjecturas são feitas a partir da experimentação e criação de objetos geométricos. Deste modo, se pode introduzir o conceito matemático dos objetos a partir da resposta gráfica oferecida pelo programa GeoGebra, surgindo daí o processo de questionamento, argumentação e dedução.

De acordo com Nascimento (2012a) A coletânea LABGG funciona como ferramenta metodológica psicopedagógica junto com o software GeoGebra, onde batizou de Geometria Dinâmica e Interativa (GDI), pois com avanço do Geogebra pudesse interagir com as construções na forma geométrica, ou algébrica ou por programação. Usa-se o LABGG (Diagrama 1) para auxiliar as tecnologias, habitualmente utilizadas, tais como: quadro de demonstração da matéria, aulas expositivas e papel onde o Aluno poderá recorrer e/ou com auxílio do professor para utilização. Possibilitando ao também ao professor interagir e ter outra forma de ensino e um ambiente de caráter laboratorial, onde possibilitará a prática pretendida.

**Diagrama 1 – Aplicação da Coletânea LABGG na estrutura educacional**



## O ensino da matemática com o computador

Atualmente uma das inquietações para a área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias ao se falar sobre Matemática é: como se dá a aprendizagem de Matemática? As dificuldades encontradas por alunos e professores no processo ensino aprendizagem da matemática são muitas e conhecidas. Por um lado, o aluno não consegue entender a matemática que a escola lhe ensina (complexa, distanciada da realidade, imaterial...), e muitas vezes (para não dizer quase sempre) é reprovado nesta disciplina.

E quando aprovado, sente dificuldades em utilizar o conhecimento “adquirido”, em síntese, não consegue efetivamente ter acesso a esse saber de fundamental importância e aplicabilidade. O professor, por outro lado, consciente de que não consegue alcançar resultados satisfatórios junto a seus alunos e tendo dificuldades de, por si só, repensar satisfatoriamente seu fazer pedagógico procura novos elementos – novas metodologias de como ensinar determinados conteúdos - que, acredita, possam melhorar esta situação.

Aliada a esta situação temos a escola, que não está preparada para orientar e solucionar tal problema. Não tem material didático suficiente para servir de apoio aos professores, não tem livros apropriados e direcionados para aplicação da matemática, não possuem laboratório de informática e quando tem muitas vezes não funcionam todos os computadores, não tem instrutores preparados, e outros problemas que inviabilizam um mínimo de condições para o ensino e aprendizagem de qualidade. Nesse sentido, Saviani (2003, p. 75), afirma que “a escola tem o papel de possibilitar o acesso das novas gerações ao mundo do saber sistematizado, do saber metódico, científico.

Ela necessita organizar processos, descobrir formas adequadas a essa finalidade”. Essas transformações sociais exigem mudanças na educação, que por sua vez requer mudanças na postura dos educadores. Sabe-se que mudanças na postura

dos educadores passam por programas bem elaborados de capacitação profissional. É evidente que a disciplina de matemática se enquadra nesta situação. 19 Trabalhar Matemática com métodos inovadores sempre foi e será tema de discussões, fazendo com que os professores se atualizem e aperfeiçoem suas aulas. E hoje, com tanta tecnologia, o que também está facilitando o ensino da Matemática são os softwares.

Apesar de muitas discussões a respeito do uso de recursos que facilitem o ensino e o aprendizado da matemática é comum ver professores que defendem a ideia de que não é necessária a utilização de meios facilitadores para tal. Na concepção construtivista de ensino e aprendizagem se dá quando o indivíduo começa a relacionar novos conhecimentos com os conceitos e as proposições relevantes que já fazem parte da sua estrutura cognitiva. (BEZERRA E ASSIS, 2011). A utilização dessa nova ferramenta como por exemplo, o computador, deve ser feita por docentes que tenham o conhecimento necessário para utilizar e explicar o conteúdo, assim sendo, os professores devem se especializar, se atualizar a cerca do uso dessa máquina tão fascinante, que pode facilitar o entendimento e a compreensão. Apesar de as escolas possuírem laboratórios de informática, são poucos os que possuem todos os computadores funcionando e com quantidade suficiente para cada aluno. Isso significa que um computador será utilizado por mais de um aluno.

Uma alternativa para que a aula se torne construtiva seria de dividir a turma fazendo com que cada computador seja utilizado por um aluno apenas. Na escola com a chegada do computador, configura num benefício ao ensino de Matemática, mas para isso é necessário escolher programas adequados e uma metodologia que tire proveito das características positivas do computador, como boas representações gráficas, rapidez em cálculos e de fácil manuseio. Um bom exemplo deste benefício é a aplicação do GDI que encaixou no perfil do GeoGebra, que resumidamente pode ser entendida como a geometria da régua e compasso implementada no computador de forma dinâmica e interativa.



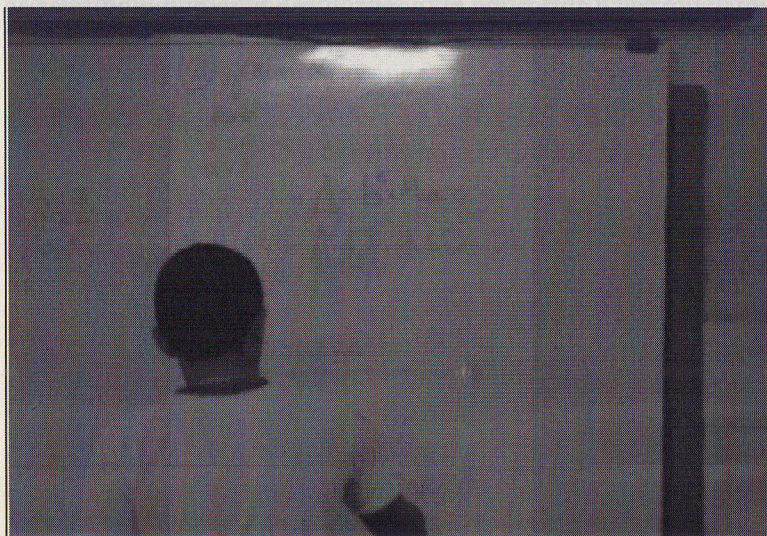
## Aplicação laboratorial

A pesquisa de campo, desenvolvida na escola estadual de ensino e teve como propósito analisar as contribuições de um programa formativo em informática educativa para auxiliar no ensino e aprendizagem prática dos professores na utilização de software educativo livre no ensino de matemática. Assim foi realizada pesquisa quali-quantitativa de análise inicial da aplicação do software Geogebra no contexto de aprendizagem.

O assunto escolhido foi a função do segundo grau. Segundo Trivinos (1987), a pesquisa qualitativa, dentre suas possibilidades de intervenção, vai ao encontro de um dos objetivos deste estudo que é o de compreender o impacto do programa formativo na prática durante o ensino de funções e no aprendizado dos alunos. Vale ressaltar que a investigação faz uso de características qualitativas para descrever aspectos de aplicação do GeoGebra. Os estudantes utilizados na pesquisa foram num total de 20 alunos, escolhidos aleatoriamente de duas turmas e aplicados no contra turno para não modificar as atividades escolares.

O assunto foi mostrado em sala de aula e também foi mostrado vídeos coletados na internet sobre o assunto. A proposta é a avaliação do laboratório GeoGebra (LABGG) como ferramenta TIC para o ensino da matemática e verificar seu impacto com os alunos no tocante ao aprendizado. Será utilizado o livro didático de Geovanni Junior para estudo da função quadrática estudado no artigo de Nascimento (2013c). Segundo Giovanni J. (2009), chama-se função quadrática, ou função polinomial do 2º grau, qualquer função  $f$  de  $\mathbb{R}$  em  $\mathbb{R}$  dada por uma lei da forma  $f(x) = ax^2 + bx + c$ , onde  $a$ ,  $b$  e  $c$  são números reais (chamadas de coeficientes) e  $a \neq 0$ . O gráfico é uma curva chamada parábola.

Essa definição foi demonstrada aos alunos em sala de aula e foi analisado e exercitado em sala, onde foi registrado em fotos abaixo:

**Foto 1 – Aplicação de atividade para os alunos****Foto 2 – Discussão da atividade no quadro branco**

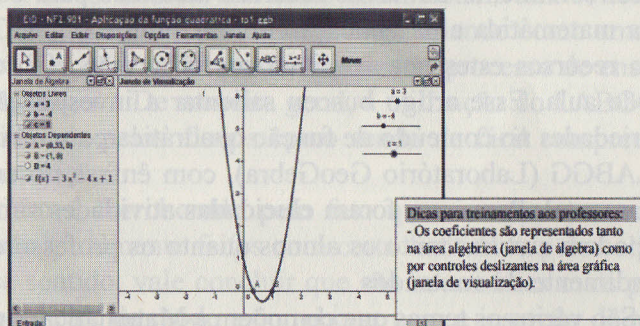
Após exercitarem nos cadernos e quadro branco (foto 1 e 2), foi apresentado a eles o GeoGebra e seus comandos. Usando o artigo de Nascimento (2012c) como forma de aplicação foi usado o exemplo:

$$F(x) = 3x^2 - 4x + 1.$$

Onde  $a = 3$ ,  $b = -4$  e  $c = 1$ .

Vejamos agora no LABGG:

**Figura 3 – Mostrando a função quadrática  $F(x) = 3x^2 - 4x + 1$  no Geogebra**



## Análise dos dados da aplicação laboratorial

Concluimos com a pesquisa que a utilização do Geogebra e a análise das atividades e das falas dos alunos nos permitiram não somente identificarmos as dificuldades e os erros cometidos na construção de gráficos de funções do 2º grau, mas também compreender melhor seus raciocínios frente aos desafios, assim, o professor pode fazer as intervenções adequadas à construção dos conceitos. O uso do software foi importante para destacar os elementos que estavam sendo desconsiderados, tais como, zeros da função, coordenadas do vértice da parábola, pontos de máximo e mínimo, objetos que estavam sendo despercebidos na construção feita no esboço. Em resumo possibilitou-se visualizar uma mesma construção de diversas formas e com várias aplicações interativas, assim

facilitando a compreensão do comportamento geométricos com maior visibilidade, onde poderiam passar despercebidas numa representação estática. Com isso, o professor pode incentivar o espírito investigativo do aluno, solicitando ao final uma justificativa para as relações encontradas, ou seja, a prova matemática.

## **Considerações finais**

Dentro deste contexto, o presente trabalho contribui para o desenvolvimento de novos recursos didáticos para o ensino da matemática e na aplicação do LABGG e o GeoGebra como recursos estes que facilitam sua utilização efetiva em sala de aula. Esse artigo buscou salientar a investigação de propriedades no conteúdo de função quadrática com o auxílio do LABGG (Laboratório GeoGebra), com ênfase no ensino fundamental. Para isso, foram elucidadas atividades simples, que podem auxiliar tanto os alunos quanto os professores no entendimento de conteúdos.

São vários os temas que compõem a Matemática, e o uso do software GeoGebra facilita a explanação desses, de modo que os professores possam adaptar diversos conteúdos da álgebra, geometria e estatística, estabelecendo uma melhor interação entre eles. O Software Geogebra é um programa de acesso livre, onde é permitido utilizar, copiar e distribuir o aplicativo para fins não comerciais, podemos usar tanto no ambiente do WINDOWS (produzido pela microsoft) como nas distribuições LINUX.

A utilização do Software Geogebra como recurso didático no ensino da Matemática constitui um caminho que o professor pode seguir na perspectiva de chegar a uma maior satisfação em relação à aprendizagem e, por conseguinte o uso dessa aprendizagem no contexto de sua vida. Bem como a recepção dos alunos nesta nova forma de aprendizagem num contexto atual e moderno.

A questão ora referida motivou o desenvolvimento da pesquisa de campo, onde se expõe considerações sobre como se desenvolve o ressaltado programa de computador no seio da escola de ensino médio e seu impacto no contexto. O LABGG se trata de apenas um dos instrumentos que podem ser utilizados pelos professores e vem a estimular o interesse dos profissionais de educação pela utilização de novas técnicas, como da tecnologia a favor da educação em âmbito escolar. O LABGG surge como método inovador e dinâmico, de fácil utilização que auxilia no entendimento dos conteúdos pelos alunos. 31 O Uso de softwares educacionais tem se tornado uma realidade nos últimos anos e se titulando como uma real importância para o desenvolvimento do processo de ensino e aprendizagem. De maneira geral, a utilização do LABGG foi considerada pelos alunos como sendo de fácil compreensão e assimilação.

Isso é corroborado pelo fato que os assuntos escolhidos são geralmente feitos com certa facilidade pelos alunos. Nesse sentido, vale concluir que são necessárias mais políticas públicas, de modo a corroborar com a inserção de novos instrumentos e treinamentos dos professores para o uso do LABGG, onde facilitem o ato de lecionar nesse contexto, para que as críticas positivas e o interesse dos alunos em relação à Matemática sejam mais incidentes.

## REFERÊNCIAS

ARCAVI, A.; N. HADAS. Computer mediated learning: an example of an approach. **International Journal of Computers and Mathematical Learning** 5(1), 25–45. 2000.

BEZERRA, C.A; ASSIS, C.C. **Atividades com o GeoGebra: possibilidades para o ensino e aprendizagem da Geometria no Fundamental**. XIII Conferência interamericana de educação matemática. Recife: 2011.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Terceiro e Quarto ciclos de Ensino Fundamental. Matemática**. Brasília: MEC, SEF, 1997/1998.

GIOVANNI, J. R.; CASTRUCCI, B.; JUNIOR, J.R.G. **A Conquista da Matemática**. São Paulo: FTD, 1998.

GRAVINA, M. A. Geometria dinâmica - uma nova abordagem para o aprendizado da geometria. In: **Anais do VII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação**, p. 1– 13, 1996.

NASCIMENTO, Eimard G. A. do. **Avaliação do software GeoGebra como instrumento psicopedagógico de ensino em geometria**. 234f. Dissertação (Mestrado em Educação) Faculdade de Educação. Universidade Federal do Ceará. Fortaleza, 2012a.

\_\_\_\_\_. **Proposta de uma nova aplicação como instrumento psicopedagógica na escola: o LABGG (Laboratório GeoGebra)**. In: Conferencia Latinoamericana de GeoGebra (Uruguay), 2012, Montevideo – Uruguay. Actas de la Conferencia Latinoamericana de GeoGebra, 2012. v. Unico. p. 448-455. ISSN 2301-0185, 2012b.

\_\_\_\_\_. **Coletânea LABGG Para Escolas e Universidades: NF2.901 – Possibilidades de Estudo para a Função Quadrática**. In: Conferencia Latinoamericana de GeoGebra (Uruguay), 2012, Montevideo – Uruguay. Actas de la Conferencia Latinoamericana de GeoGebra, 2012. v. Unico. p. 141-148. ISSN 2301- 0185, 2012c.