

## COLETANÊA LABGG PARA ESCOLAS E UNIVERSIDADES: NF2.901 - POSSIBILIDADES DE ESTUDO PARA A FUNÇÃO QUADRÁTICA

*Eimard Gomes Antunes do Nascimento*  
*eimard@yahoo.com*

*Mestre em Educação Brasileira, Universidade Federal do Ceará (UFC)-Brasil.*

**Modalidade:** Comunicação

**Nível educativo:** Formação de Professores

**Palavras-chaves:** Tecnologias. Informática. Educação Matemática e Tecnológica.  
LABGG.

### RESUMO

O uso de computadores nas escolas e universidades tem se mostrado muito importante. Usado como recurso didático, o computador torna-se cada vez mais presente no ensino aprendizagem. Assim, o presente artigo faz parte de uma coletânea de assuntos matemáticos em forma de módulos aplicados no Laboratório GeoGebra (LABGG)<sup>1</sup>, 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. Ressalta-se, porém, que o trabalho dinâmico de estudo e pesquisa provoca a manifestação e a participação dos professores e coordenadores, sensibilizando-os para o uso adequado do computador como ferramenta de mediação e de auxílio no processo de ensino e aprendizagem. O estudo do artigo denominado módulo NF2.901 trata-se de uma avaliação de possibilidades de estudo para a função de segundo grau ou função quadrática, usando e explorando os recursos do LABGG, sendo por escrita (comandos) ou/e graficamente.

### 1 INTRODUÇÃO

O uso de recursos tecnológicos digitais ou tecnologias digitais interativas (TDI) no

---

<sup>1</sup> Termo criado por Nascimento, Eimard G. A., no artigo: proposta de uma nova aplicação como instrumento psicopedagógica na escola: o LABGG (laboratório geogebra), Conferência Latinoamericana de GeoGebra, Uruguay, 2012.

contexto escolar constitui uma linha de trabalho que necessita se fortalecer na medida em que há uma considerável distância entre os avanços tecnológicos na produção de softwares educacionais livres ou proprietários e a aceitação, compreensão e utilização desses recursos nas aulas pelos professores.

Santos (2007) afirma que apesar das tecnologias digitais se mostrarem influenciadoras às mudanças e transformações em âmbito educacional, suas utilizações nas aulas não correspondem ao que se espera. Em face da assertiva, a escola se vê diante da necessidade de redescobrir o seu papel social e pedagógico como unidade significativa no processo de crescimento e desenvolvimento da concepção de competência para a formação dos indivíduos que estão integrados a si. Omitir que o sistema educacional brasileiro se encontra em meio a uma expressiva crise torna-se impossível em face dos indicadores de rendimento escolar expresso pelo MEC/Inep (BRASIL, 2010). Convém ressaltar que em meio ao panorama de crise e problemas por que passa o sistema educacional brasileiro existe o avanço das tecnologias da informação. O crescimento das tecnologias educativas se constitui um fato visível.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN 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).

O *link* entre a teoria e a prática quando implantado de forma agradável e estimulante causa ao aluno o senso de curiosidade e, por via de consequência, o senso de pesquisa. Segundo Nascimento e Silva (2012), as ideias básicas do pesquisador Dewey (2007) sobre a educação estão centradas no desenvolvimento da capacidade de raciocínio e espírito crítico do aluno. Dewey defendia a democracia e a liberdade de pensamento como instrumentos para a maturação emocional e intelectual dos alunos. Afirma, outrossim, que o processo educativo consiste na adequação e interação do aluno com o programa da escola e das disciplinas, pois a concepção das relações entre um e o outro, tende a tornar a aprendizagem fácil, livre e completa.

As ideias de Dewey apregoam o princípio de que os alunos aprendem melhor realizando tarefas práticas associadas aos conteúdos estudados, fato que causa grandes estímulos e maior aprimoramento e memorização em vez de decorá-los. (NASCIMENTO, 2012a, 2012b).

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.

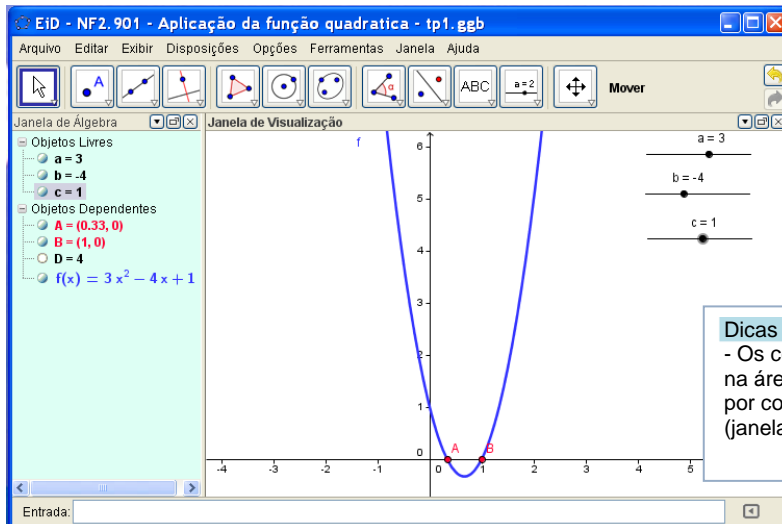
Desta forma, criou-se esta coletânea denominada possibilidades para o estudo em matemática e estatística para nortear o professor na aplicação prática dos assuntos abordados. O *link* da teoria e a prática tende ser de uma forma agradável e estimulante onde causa no aluno o censo de curiosidade e conseqüentemente o censo de pesquisa.

A Coletânea do LABGG funcionará como ferramenta psicopedagógica junto com o *software* GeoGebra, aqui nominada de Geometria Dinâmica e Interativa (GDI), para auxiliar as tecnologias, habitualmente utilizadas, tais como: quadro de demonstração da matéria, aulas expositivas e papel. Possibilitará ao docente interagir e ter outra forma de ensino e um ambiente de caráter laboratorial, onde possibilitará a prática pretendida.

## 2 APLICAÇÃO LABORATORIAL: FUNÇÃO QUADRÁTICA

A proposta deste módulo denominado de NF2.901 (onde significa o primeiro experimento do currículo do nono ano do ensino fundamental dois) é avaliar as possibilidades de estudo para a função quadrática.

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. Vejamos um exemplo:  $f(x) = 3x^2 - 4x + 1$ , onde  $a = 3$ ,  $b = -4$  e  $c = 1$ , vejamos na prática:



Dicas para treinamentos aos professores:  
 - Os coeficientes são representados tanto na área algébrica (janela de álgebra) como por controles deslizantes na área gráfica (janela de visualização).

Figura 1- Mostrando a função quadrática  $f(x) = 3x^2 - 4x + 1$

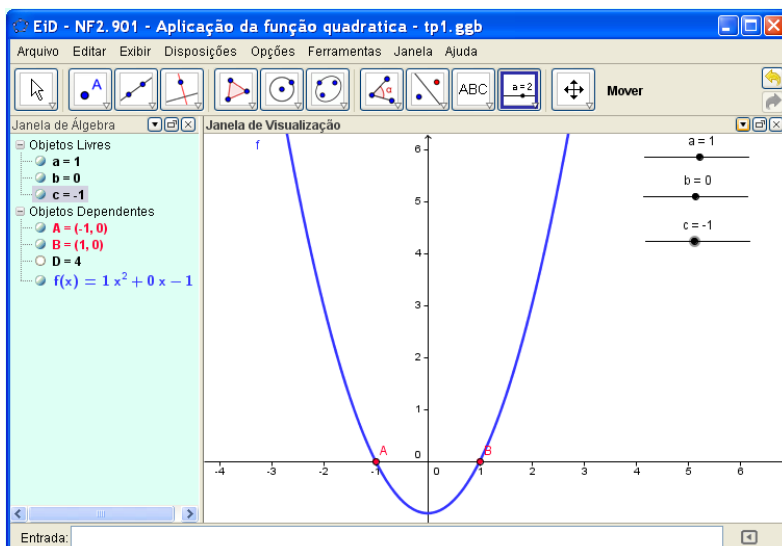
Os coeficientes são representados tanto na área algébrica (janela de álgebra - JAL), podendo ser digitado no campo Entrada de comando (teclado), como escolhendo o botão



(mouse), como por controles deslizantes na área gráfica (janela de visualização - JVI)



. Assim o LABGG tem mais de uma possibilidade para inserir as variáveis, em que o usuário vai aprendendo e posteriormente escolherá a melhor opção de utilização. Observe que na tela 1 já é mostrado na JAL os coeficientes a, b e c. veja que temos os pontos A e B que são as raízes e D que é denominado “Delta” bem como a função desejada. Caso queira mudar a função, por exemplo,  $f(x) = x^2 - 1$ , onde  $a = 1$ ,  $b = 0$  e  $c = -1$ . Ficará desta forma:



Dicas para treinamentos aos professores:

- Os coeficientes são modificados tanto na área algébrica (janela de álgebra) como por controles deslizantes na área gráfica (janela de visualização), bastando clicar no ponto do controle e arrastar.

- nos objetos, basta escolher e clicar para editá-lo.

- pode desfazer a última ação clicando Ctrl+Z (como é utilizado nos programas abertos no Windows da Microsoft).

Figura 2- Mostrando a função quadrática  $f(x) = x^2 - 1$

Outra possibilidade para determinar variáveis, funções e fórmulas é usar o campo de entrada, onde se pode digitar fórmulas ou funções. Na nossa aplicação, podemos descobrir

as raízes da função, que para encontrar usamos o discriminante chamado Delta ( $\Delta$ ) no nosso exemplo usamos a letra D que é igual a 4 (figura 2), onde a fórmula é  $D = b^2 - 4ac$ . No LABGG podemos digitar a fórmula no campo Entrada  $D=b^2-4*a*c$  (^ = expoente de b, \* = multiplicação) ou usar a função que já está armazenada no LABGG chamada Raiz[f]. Assim mostrará os pontos A e B (figura 1 e 2), vejamos as 2 formas:

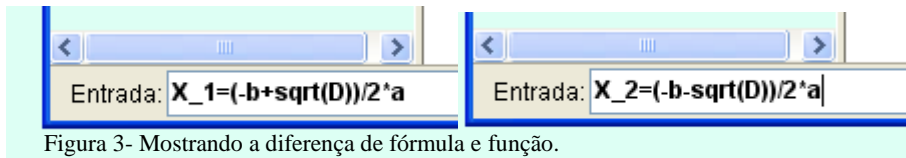


Figura 3- Mostrando a diferença de fórmula e função.

A vantagem do LABGG é que a qualquer momento voce poderá alterar as formulas, funções ou variaveis, bastando clicar nos objetos que deseja mudar. Os comandos e funções são níveis mais avançados, onde o usuário estudará e aplicará posteriormente.

Continuando nossa aplicação, podemos saber tambem pelo campo entrada as fórmulas das raízes da função que chamamos de  $X_1 = \frac{-b+\sqrt{\Delta}}{2a}$  e  $X_2 = \frac{-b-\sqrt{\Delta}}{2a}$ , no LABGG será da seguinte forma:

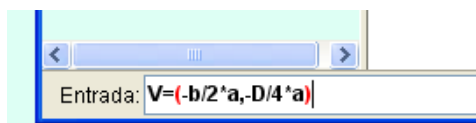


Figura 4- Mostrando a digitação das fórmulas  $X_1$  e  $X_2$ .

E podemos ainda mais, encontrar outro ponto trivial, que é o vértice da parábola, que é determinado pelo ponto  $V(V_x, V_y)$ , onde a fórmula para  $V_x = (-b/2a)$  e  $V_y = (-\Delta/4a)$ . vejamos no LABGG:

Dicas para treinamentos aos professores:

- Os coeficientes são modificados tanto na área algébrica (janela de álgebra) como por controles deslizantes na área gráfica (janela de visualização), bastando clicar no ponto do controle e arrastar.

Figura 5- Mostrando o vértice da função.

Assim, aparecerá a coordenada do ponto  $V = (0,1)$  na área de álgebra e o ponto  $V$  na área de visualização. Pode-se também estudar as coordenadas  $V_x$  e  $V_y$  separadamente. Bem como traçar retas pontilhas passando pelo vértice, onde o aluno visualiza melhor.

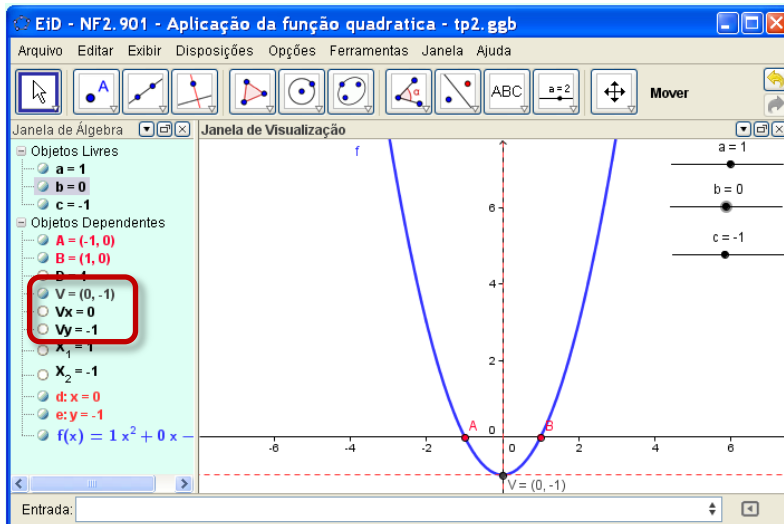


Figura 6- Mostrando o vértice da função e sua coordenada.

Se o professor, caso queira, pode incrementar mais o estudo, por exemplo, quando estudamos pelos livros o discriminante Delta, usa-se o símbolo  $\Delta$  (do alfabeto grego), no LABGG você pode mudar também.

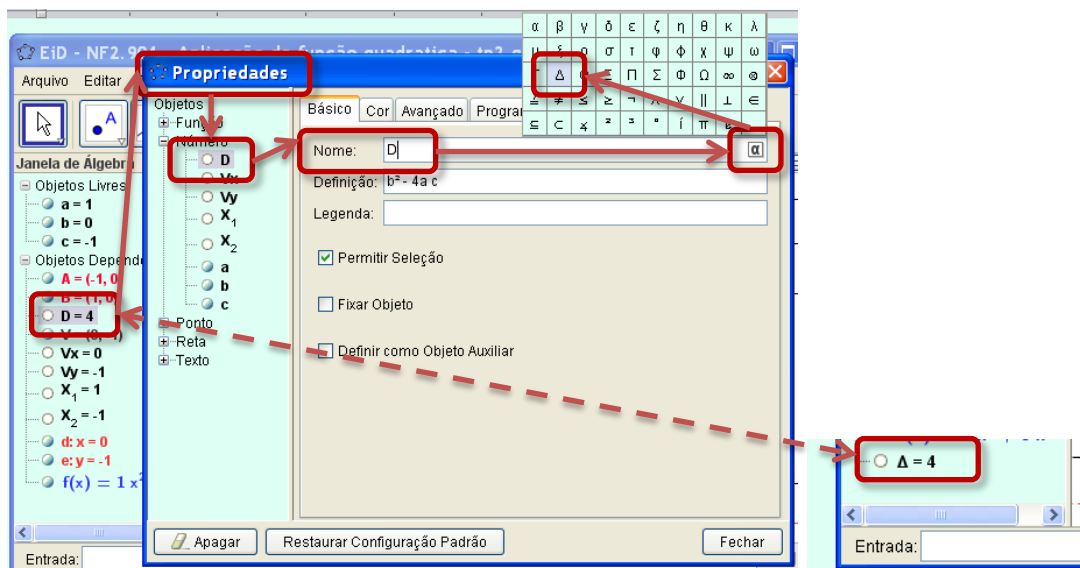


Figura 7- Mostrando como renomear a Letra D (Delta) por  $\Delta$ .

Veja, que na JAL o professor encontrará vários objetos (variáveis) que poderá aplicar para ensinar este conteúdo de uma forma agradável e estimulante.

### 3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em face do exposto, têm-se a convicção que o LABGG se fundamenta na perspectiva didática proativa e interativa, vivenciada em duas representações diferentes do mesmo objeto que interagem entre si: no caso, a representação geométrica e sua representação algébrica. A utilização do *software* como recurso didático no ensino da Matemática se constitui um caminho para o professor vivenciar com os alunos o processo ensino-aprendizagem a satisfação, motivação, competência e habilidade em relação à aprendizagem preconizada pelo Plano de Desenvolvimento da Educação do Brasil, com vistas ao desenvolvimento científico, tecnológico, social e humanístico da Nação e com qualidade de vida sustentável.

A aplicação do LABGG no processo de ensino-aprendizagem em geometria pode contribuir em muitos fatores, especificamente no que tange a manipulação geométrica. A habilidade de manipular pode ser desenvolvida, à medida que se forneça ao aluno materiais de apoio didático baseados em elementos concretos representativos do objeto geométrico em estudo.

A coletânea tem a vantagem didática de apresentar, ao mesmo tempo, duas representações diferentes de um mesmo objeto que interagem entre si: sua representação geométrica e sua representação algébrica. A utilização como recurso didático no ensino da geometria constitui um caminho que o professor pode seguir na perspectiva de chegar a uma maior satisfação em relação à aprendizagem de seus alunos e, por conseguinte, o uso dessa aprendizagem no contexto de sua vida.

## REFERÊNCIAS

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

BRASIL. MEC. SEMTEC. (1998) *Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio*. Brasília.

\_\_\_\_\_. (1997) *Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental*. Brasília,.

D'AMBROSIO, Ubiratan. (1986) *Da realidade à ação: reflexões sobre educação e matemática*. 2 ed., Campinas: Ed. Da Universidade Estadual de Campinas.

DEWEY, J. (2007) *Democracia e educação: capítulos essenciais*. São Paulo, Ática.

FREIRE, P. (1987). *Pedagogia do Oprimido*, Volume 21. Rio de Janeiro: Paz e Terra.

GRAVINA, M. A.; SANTAROSA, L. M. (1998) *A Aprendizagem da Matemática em ambientes informatizados*. IV Congresso RIBIE. Brasília.

MONTENEGRO, Gildo A. (2005) *Inteligência visual e 3-D*. São Paulo: Edgard Blücher.

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

\_\_\_\_\_. (2012b) *Avaliação do uso do software GeoGebra no ensino de geometria: reflexão da prática na escola*. Em: XII Encontro de Pós-Graduação e Pesquisa da Unifor, ISSN 1808-8457, 2012, XII Encontro de iniciação à docência, ISSN 2175-5396, 2012 e IV Encontro de Práticas Docentes, ISSN 2179-4332, Unifor, Fortaleza-CE.

NASCIMENTO, Eimard. G. A., SILVA, A. B. (2012) *Avaliando as ideias de John Dewey introduzidas na educação brasileira* Em: I Encontro Nacional do Núcleo de História e Memória da Educação (ENHIME) e XI Encontro Cearense de História da Educação (ECHE), 2012, Fortaleza-CE. *História da educação: real e virtual em debate*. Fortaleza-CE: Imprece, ISBN: 978-85-7282-509-2, p.633 – 646.

SANTOS, V.P. (2007) *Interdisciplinaridade na sala de aula*. São Paulo: Loyola.