



Aplicação do Software GeoGebra no ensino de Funções

Ricardo Antonio Faustino da Silva **Braz**
Universidade Federal Rural do Semi-Árido - UFERSA
Brasil
ricardobraz@ufersa.edu.br

Jean Michel Moura **Bezerra**
Universidade Federal Rural do Semi-Árido - UFERSA
Brasil
jeanmichel.cdf@hotmail.com

João **Emanuel** Araújo Marciano
Universidade Federal Rural do Semi-Árido - UFERSA
Brasil
emanuell_am_15@hotmail.com

Resumo

Esta pesquisa apresenta uma experiência de ensino com alunos do curso de Bacharelado em Ciências e Tecnologias, matriculados na disciplina de Cálculo Diferencial, em nossa instituição. Nosso objetivo foi usar o software GeoGebra, na aplicação de atividades para visualização de gráficos de funções. Identificamos algumas dificuldades, apresentadas pelos alunos na construção de gráficos de uma função, no caderno, pela dificuldade na visualização, através da imaginação, do gráfico. O método aplicado foi dividido em três momentos; sendo o primeiro momento a aplicação de um questionário contendo quatro questões. No segundo momento resolvemos um exercício, no laboratório com o uso do GeoGebra. No terceiro momento os alunos resolveram as atividades após nossa demonstração com o GeoGebra. Conseqüentemente, publicamos como os alunos conseguem visualizar funções com o uso do Software em atividades que envolvem construção de gráficos. Concluindo, podemos destacar o uso, no laboratório, de softwares que validem a formação de conceitos matemáticos.

Palavras chave: Ensino, Cálculo, GeoGebra, Matemática, Atividades, Software.

O ensino de Cálculo Diferencial e Integral e o GeoGebra

Um dos desafios em lecionar a disciplina de Cálculo Diferencial e Integral, independente

do curso, tem sido tanto a reprovação quanto a evasão dos alunos matriculados. Há um grande desafio para nós professores que ministramos esta disciplina que é tentar diminuir estes índices, de reprovação e de evasão dos alunos no início do curso. As diversas ferramentas didáticas apontam para viabilizar o ensino, tanto os livros didáticos quanto passando pelos softwares aplicados em laboratórios de ensino são utilizados na intenção de aproximar o conceito ou de minimizar as dificuldades, percebidas em sala de aula.

Segundo Barbosa (2010), ao se construir um ambiente com computador, existem várias maneiras de usá-lo na produção do conhecimento.

Entendemos que o aluno desenvolve habilidades ao interagir com o computador e o software em atividades no laboratório, o que favorece a aprendizagem de forma significativa.

Guzmán (2002) avança quando propõe que o uso da visualização na aprendizagem pode validar a formação do conceito.

Visualização surge deste modo, não só como algo absolutamente natural no nascimento do pensamento matemático, mas também na descoberta de novas relações entre objetos matemáticos e, também, no processo de transmissão e comunicação que é próprio à atividade matemática. (GUZMÁN, 2002, p.2-3).

Com o uso do computador a aprendizagem pode ser beneficiada através da visualização do gráfico pela interpretação e a tradução do tipo de função sugerida na atividade.

O Software GeoGebra

A versão inicial do programa GeoGebra foi criada no final de 2001 por Markus Hohenwarter, como tese de doutorado da Universidade de Salzburgo, Áustria, e tem liderado o desenvolvimento do software desde então. Ele criou e desenvolveu este software com o objetivo de obter um instrumento adequado ao ensino da matemática, combinando procedimentos geométricos e algébricos.

Reunindo geometria, álgebra e cálculo, o software permite relações entre suas respectivas janelas, podendo ser utilizado em diversos níveis de ensino. (WIKIBOOKS, 2010).

A Pesquisa

Inicialmente tivemos o propósito de identificar dificuldades nas ações dos alunos no instante da resolução de atividades de construção de gráficos de funções, no papel. Considerado a dificuldade, por parte dos alunos, de imaginar como o gráfico deve ser modelado, pois pouco deles conseguem “desenhar” o gráfico em seu caderno. Na maioria dos casos podemos constatar que os alunos nem sempre conseguem modelar gráficos porque tiveram a resposta imposta por seus professores. Dessa forma, elaboramos um questionário contendo quatro questões que nos apontasse um norte nas atividades que desenvolvemos com os sujeitos de nossa pesquisa. Selecionamos uma amostra aleatória contendo 50 elementos, e espontânea, com alunos matriculados na disciplina de Cálculo Diferencial e Integral 1, do curso de Bacharelado em Ciências e Tecnologias, que se habilitaram a participar da pesquisa. A população de alunos matriculados nesta disciplina é de pouco mais de 200 alunos distribuídos em quatro turmas, onde tivemos na amostras representantes das diversas turmas.

A escolha do GeoGebra se deu pelo fato de que este software alia o gráfico e a função ao mesmo tempo e em partes distintas do ambiente, sendo elas a janela algébrica e a janela gráfica. Este modelo permite que no instante em que o aluno escreva uma função qualquer no campo de entrada, imediatamente visualize o gráfico na janela gráfica e a função na janela algébrica.

Quanto à pesquisa dividimos em três momentos distintos; sendo eles; o momento da elaboração e aplicação do questionário como primeiro; a execução de atividades no laboratório, com o uso do software GeoGebra, como segundo momento e por fim o que denominamos de terceiro momento, a aplicação das atividades para os alunos executarem, no laboratório, aplicando o GeoGebra.

O Questionário

Diante do questionário podemos identificar uma das dificuldades apresentadas pelos alunos, no instante da construção de gráficos de funções. A visualização através do software GeoGebra favoreceu o aprendizado na construção do gráfico, permitindo que o aluno reflita sobre os diversos pontos, fazendo ainda a análise de pontos críticos e de valores extremos da função.

Constatamos que tanto a pergunta segunda quanto a terceira foram as que mais se destacaram segundo os comentários dos alunos. Em seguida iremos destacar alguns destes comentários.

Seguem alguns comentários, dos alunos, transcritos:

Para a pergunta 2, podemos destacar os seguintes comentários:

Em que conteúdo você usou o Geogebra? Neste caso facilitou o aprendizado do conteúdo sugerido de que forma?

Aluno A: *“Utilizei o GeoGebra no Cálculo 1, na parte de funções. O programa facilita no melhor entendimento dos gráficos”*;

Aluno B: *“Cálculo 1. Sim, pude visualizar no gráfico os pontos exigidos nas atividades”*.

Na pergunta 3, podemos transcrever:

A visualização do conteúdo pelo Geogebra facilitou o aprendizado desse conteúdo mais do que em sala de aula, no quadro?

Aluno A: *“Facilita, pois, o aluno consegue aprender além do que está escrito no quadro”*;

Aluno B: *“Sim. Poder ver o gráfico facilita o entendimento”*.

Estes comentários nos motivaram a elaboração das atividades que iremos abordar adiante.

As atividades da pesquisa

As atividades de nossa pesquisa foram desenvolvidas tanto por nós quanto pelos alunos, só que eles resolveram com o auxílio do GeoGebra e no caderno.

A seguir iremos apresentar as questões, que selecionamos obedecendo ao conteúdo e o objetivo de nossa pesquisa, que aborda gráficos de funções.

A primeira questão trata de uma função do terceiro grau, onde objetivamos saber dos alunos se a função apresenta pontos críticos, se ela possui pontos de máximo e pontos de mínimo local e em seguida classificar a função.

Procedimento para a execução da atividade no GeoGebra: No campo de entrada digite a seguinte função , em seguida tecle enter.

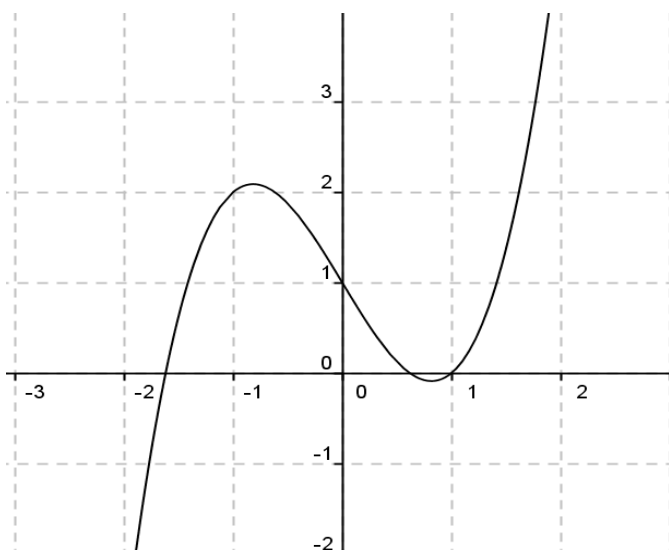


Figura 1: Gráfico da função polinomial do terceiro grau, $f(x) = x^3 - 2x + 1$.

Ao digitar a função no campo de entrada, temos a função sendo apresentada a nossa esquerda na janela de álgebra e o modelo do gráfico, a nossa direita, na janela de visualização, sendo exibidos instantaneamente para que o aluno possa fazer suas análises e tomar suas decisões quanto ao comportamento do gráfico.

Perguntamos: “Verifique se a função possui pontos críticos, se sim. Identifique-os?”

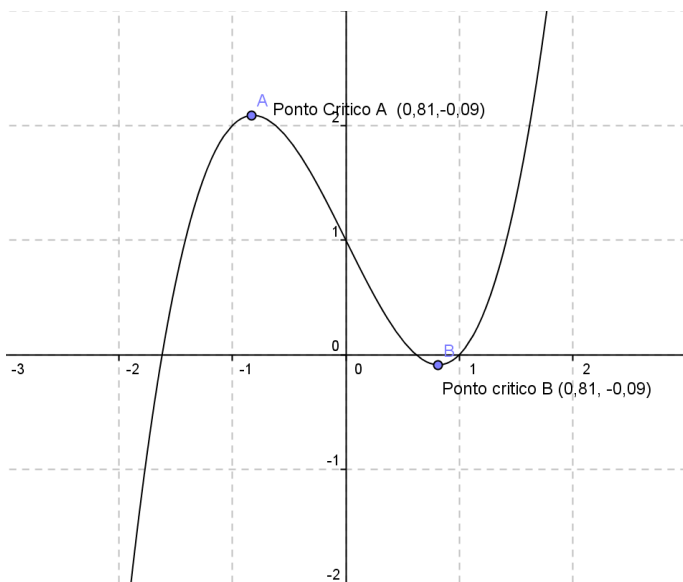


Figura 2: identificação dos pontos críticos no gráfico de $f(x) = x^3 - 2x + 1$.

Aluno responde: “Pontos críticos são possíveis pontos de máximo e de mínimo. Pega a função e iguala a 0”.

Perguntamos ainda: Quais são os pontos máximos e mínimos da função?

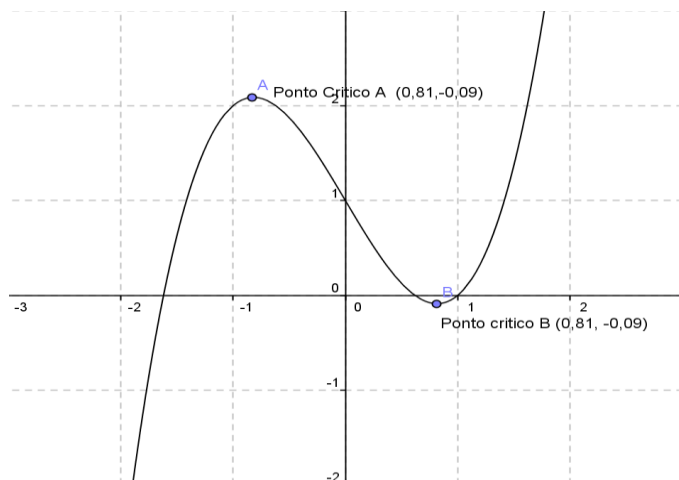


Figura 3: representação dos pontos de máximo e mínimo local.

Solicitamos dos alunos: Classifique o tipo da função?

Resposta: “*Função polinomial de 3º grau, ímpar, simétrica*”.

Na primeira questão já observamos um diferencial no aprendizado do conceito pela interpretação feita sob a visualização gráfica, fato dificultado quando desenvolvido no caderno muitas vezes.

A segunda questão da atividade aborda os conceitos de domínio e imagem da função, para alguns pontos.

Com base nos passos para determinação das imagens de uma função, determine as imagens dos seguintes valores.

Em seguida, obtenha os interceptos x e y da função:

Para $x = -1$ temos $y = 2$

Para $x = 1$ temos $y = 0$

Para $x = 0$ temos $y = 1$

Para $x = 1,5$ temos $y = 1,375$

Para $x = 2$ temos $y = 5$

Para $x = 3$ temos $y = 22$

Para $x = 4$ temos $y = 57$.

A segunda questão é importante devido a relação de conceitos de Domínio e Imagem de funções. Este conceito vai ajudar a entender outros conceitos adiante como no estudo de limites, podemos destacar.

A terceira questão;

Insira a função $f(x) = x^3/3 - x^2/x - 6x$, no campo de entrada do Geogebra,

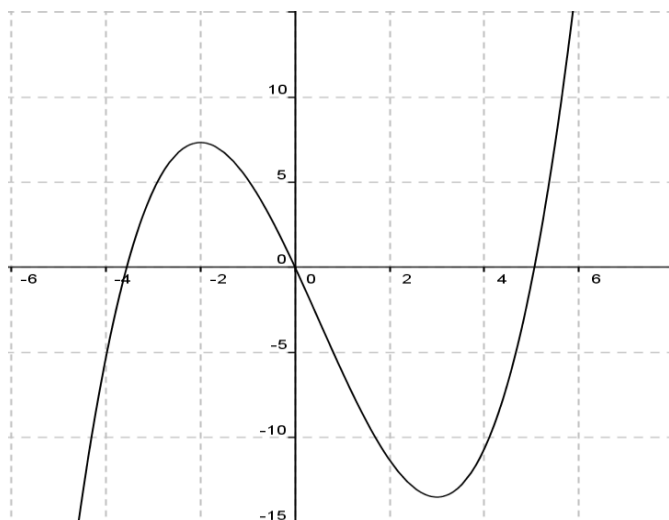


Figura 4: modelo do gráfico da função $f(x) = x^3/3 - x^2/x - 6x$.

Em seguida calcule a derivada manualmente e classifique-a. Qual o gráfico desta função?
 $f(x) = x^3/3 - x^2/x - 6x$ Função polinomial do 2º Grau. Descreve uma parábola?

Procedimento para resolução no GeoGebra: Lance a função “Derivada” na lista de comandos e insira $f(x)$.

Solicitamos, aos alunos, em seguida para comparar o modelo do GeoGebra com o modelo elaborado manualmente por eles no caderno.

Dessa forma, podemos motivar os alunos no estudo de gráficos, de tal forma que eles possam sentir-se útil e responsável pelo aprendizado efetuando as comparações do conhecimento sob o modelo escrito e o modelo apresentado pelo GeoGebra.

Bibliografia e referências

- Araújo, Luis Cláudio Lopes de. Nóbrega, Jorge Cássio Costa. *Aprendendo matemática com o geogebra* Ed. Exato, São Paulo, 2010.
- Barbosa, Sandra Malta. A produção do conhecimento acerca do domínio de uma função composta a partir de uma abordagem gráfica. *Comunicação Oral apresentada no X ENEM, Salvador BA, 2010.*
- George, B. Thomas Jr. *Cálculo*. Vol.1, São Paulo, Pearson, 2009.
- Guzmám, M. the role of visualization in the teaching and learning of mathematical analysis. In: *Internacional Conference on the Teaching of Mathematics at the Undergraduate Level, 2, 2002, Hersonissos. Proceedings of 2nd international Conference on the Teaching Mathematics at the Undergraduate Level. Hersonissos: University of Crete, 2002, p. 1-24. Disponível em : <http://www.math.uoc.gr/~ictm2/>*
- Markus Hohenwarter & Judith Hohenwarter. *Ajuda GeoGebra- Manual oficial da versão 3.2..* Disponível em: www.geogebra.org.
- Melo, André Luiz Ferreira. Geogebra, Uma Opção Para o Ensino de Teoremas Pertencentes à Geometria Euclidiana Plana. *Disponível em: <<http://www.ebah.com.br/geogebra-doc-a12434.html>>* acesso em 12/10/10.
- Stewart, J. *Cálculo*, Vol. 1. São Paulo, Cengage Learning, 2010.