



## O ENSINO DE FUNÇÃO POR MEIO DA CALCULADORA GRÁFICA *DESMOS*: UMA EXPERIÊNCIA NO PIBID

Maria Aparecida Alves da Silva (1); Ayrton César Borba (1); Cristiane de Arimatéa Rocha (2)

*Universidade Federal de Pernambuco, cidalves20@hotmail.com; Universidade Federal de Pernambuco, ayrtoncesar@yahoo.com.br; Universidade Federal de Pernambuco, tiane\_rocha@yahoo.com.br*

**Resumo:** Este trabalho resultou de experiência advinda do Programa Institucional de Iniciação a Docência (PIBID). O mesmo tem por objetivo apresentar o estudo de função, utilizando como recurso didático a calculadora gráfica *Desmos Graphing Calculator* e sua contribuição para o ensino de matemática na Escola Estadual Nicanor Souto Maior, do município de Caruaru. Diante do cenário em que o mercado de trabalho e a sociedade se encontram em níveis de exigências e qualificações profissionais a escola hoje precisa se reinventar para poder atuar de forma efetiva no processo de desenvolvimento do cidadão e acreditamos no papel desenvolvido pela metodologia utilizada pelo professor em sala. Com o avanço da tecnologia, buscamos elencar suas contribuições para o âmbito da Educação Matemática. Como reflexo deste avanço, temos o aprimoramento das conexões, o fortalecimento da comunicação online, a busca por internet ágil, o uso de tablets, computadores e smartphones, o que possibilita o compartilhamento de produções entre professores e alunos, entre os indivíduos. E os softwares buscam facilitar a aprendizagem, mostrando de forma clara e compreensiva diversos conceitos e transformações matemáticas. Pensando disto, apresentamos que se usarmos adequadamente o smartphone por intermédio do professor é possível aprender os conceitos de funções de uma forma lúdica.

**Palavras-chave:** Função, Calculadora Gráfica, Representação gráfica, Educação Matemática.

### INTRODUÇÃO

O presente trabalho resultou de uma experiência através do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação a Docência (PIBID). O mesmo teve por objetivo apresentar o estudo de função, utilizando como recurso didático a calculadora gráfica *Desmos Graphing Calculator*. Visto que a mesma dispõe de algumas funções, tais como: construção gráfica e algébrica, o estudo dos coeficientes por meio de suas variações/manipulações e animações gráficas, assim como a função deslizante.

Sabe-se, ou se espera, que a escola desenvolva o senso crítico dos alunos, que em meio à imensidão de informações disseminadas pelos meios de comunicações, sejam capazes de selecionar as mais relevantes para seus respectivos fins. Encorajando a escola a se



transformar enquanto transmissora de conteúdos. Como afirmam Sousa, Moita e Carvalho (2011, p. 20),

A escola de hoje é fruto da era industrial, foi estruturada para preparar as pessoas para viver e trabalhar na sociedade que agora está sendo convocada a aprender, devido às novas exigências de formação de indivíduos, profissionais e cidadãos muito diferentes daqueles que eram necessários na era industrial.

Frente às exigências profissionais e concorrência a qual o mercado de trabalho se encontra e junto às cobranças da sociedade, a escola hoje precisa se adequar/reinventar para poder atuar de forma efetiva no processo de desenvolvimento do aluno. É válido ressaltar a relevância da metodologia utilizada pelo professor em sala. Existem várias metodologias de ensino, uma delas é pautada apenas no quadro, lápis e caderno, tendo como sujeito ativo o professor e o aluno apenas como agente receptor de informações pode inibir a criticidade do mesmo. Este é um método bastante utilizado apesar de restringir a participação do aluno. (KRÜGER; ENSSL, 2013).

Além deste, temos o método construtivista, onde “o aluno é o sujeito ativo no processo de ensino-aprendizagem, e o professor age como um agente facilitador no processo [...] existem diversos meios disponíveis para consulta, com livros, internet, revistas, televisão” (KRÜGER; ENSSL, 2013, p. 222), daí o professor deixa de ser a única fonte de pesquisa, o que possibilita também o estudo antecipado dos conteúdos a serem estudados, com isso a aula e o professor serão aparato e mediador, respectivamente.

Como o método construtivista defende que o professor não é a única fonte de pesquisa, o aluno pode recorrer aos *softwares* voltados para a educação, para o fortalecimento da aprendizagem. É notório o avanço a qual a tecnologia está passando, porém não se sabe/garante que o acesso a essas inovações está seguindo na mesma proporção (BORBA; SILVA; GADANIDIS, 2014). Diante dos avanços tecnológicos que a sociedade está atravessando, buscamos elencar algumas de suas contribuições para o âmbito da educação, especificamente em Educação Matemática.

De acordo com as Orientações Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (OCNEM) o estudo de funções deve permitir a exploração qualitativa da variação entre grandezas, além de enfatizar questões de nomenclaturas utilizadas e o papel das representações gráficas utilizadas (BRASIL, 2006) Ribeiro e Cury (2015, p.54) afirmam que para o desenvolvimento do aspecto gráfico das funções “[...] faz-se útil o uso de ferramentas tecnológicas, principalmente, softwares matemáticos de livre



acesso, que podem ser disponibilizados para alunos em laboratórios de matemática ou nas próprias salas de aula.” Visando o melhoramento do desempenho dos alunos, quanto a interpretação gráfica e algébrica de funções foi usado em sala de aula o software Desmos graphing Calculator.

É válido ressaltar que, o *Desmos Graphing Calculator* é considerado uma calculadora gráfica, a qual “é gratuita, completamente online, utiliza cores para facilitar a identificação das operações, e você pode compartilhar qualquer gráfico com um simples link” (MARINHO, 2015, p. 19). Assim como, pode ser enviado por meio de bluetooth e ser utilizado off-line (sem acesso a internet). Por ter “pano de fundo a tecnologia HTML5 baseado em browser, com isso essa calculadora gráfica funciona em qualquer computador, *tablet*, ou smartphones sem a necessidade de downloads (*on line*: [www.desmos.com](http://www.desmos.com))” (MARINHO, 2015, p. 20).

Sabendo das dificuldades apresentadas pelos alunos em leitura/interpretação de gráficos, assim como em sua associação com a parte algébrica, optamos por utilizar a calculadora gráfica *Desmos Graphing Calculator*, devido às ferramentas/utilidades que a mesma dispõe para o ensino de função, visto que proporciona a visualização gráfica à medida que se digita a lei de formação, além de permitir a construção de várias funções em apenas um plano cartesiano, o que possibilita a análise comportamental das funções a partir das variações de seus coeficientes.

## ENSINO DE MATEMÁTICA COM USO DE TECNOLOGIAS

Segundo Borba, Silva e Gadanidis (2014), “o uso de tecnologias em Educação Matemática (no Brasil) pode ser compreendido em *quatro fases* ou momentos” (p. 13). Para estes autores, a primeira fase, em 1980 começou com o uso da calculadora básica e científica, também com computador e *software*, porém ficou marcada pela utilização do software LOGO, este tinha como perspectiva o processo de construção do conhecimento, ou seja, a “perspectiva teórica sobre o uso pedagógico da LOGO, enfatizando relações entre linguagem de programação e pensamento matemático” (BORBA; SILVA; GADANIDIS, 2014, p. 18). Assim como, surgiu o questionamento da criação de laboratórios de informática nas escolas.

A segunda fase foi marcada pela discussão a cerca da utilidade dos computadores por alunos, professores e pesquisadores de interesse. O que gerou, como de costume, a separação dos que aderiram a sair da zona de conforto e encarar o diferente e o do contra, que muitas vezes se sentem incapazes ou mesmo por comodismo,



assim como a produção de vários *softwares*. Porém os *softwares* veiculados a geometria dinâmica receberam destaque, devido ao caráter da dinamicidade, da visualização e de possibilitar experimentos, por exemplo, o GeoGebra.

A terceira refere-se à utilização da internet como meio de comunicação entre os pares (professor e aluno), bem como “formação continuada de professores vias e-mails, chats e fóruns de discussões” (BORBA; SILVA; GADANIDIS, 2014, p. 31-32) e o surgimento e consolidação das expressões “tecnologias da informação e tecnologias da informação e comunicação (TIC)” (p. 33).

Por fim, para estes autores, estamos vivendo a quarta fase, que diz respeito ao aprimoramento das conexões, fortalecendo a comunicação online, o que se caracterizou de tecnologias digitais, onde se destacam os tablets, celulares, internet ágil e os computadores, o que possibilita o compartilhamento de produções.

O avanço da tecnologia refletiu na escola, com o uso de *softwares* em sala de aula, devido a dinamicidade que oferece entre a disciplina, o professor e os alunos. Algum de seus objetivos é facilitar a aprendizagem, mostrando de forma clara e compreensiva os mais diversos conceitos e transformações matemáticas. Hoje em dia temos um leque de *softwares* voltados para o ensino de Educação Matemática como: GeoGebra, WINPLOT e GRAPHER que são programas que abordam vários conteúdos da Matemática, principalmente o estudo gráfico e algébrico de funções.

Dentre os vários *softwares* e ou/aplicativos, iremos explicar algumas características e peculiaridades do *Desmos* (mais conhecido como calculadora gráfica) um *software*, assim como os outros citados, que proporciona o estudo gráfico e algébrico de várias Funções, onde dispõe desde a Função Polinomial do 1º grau ao Teorema Fundamental do Cálculo, para determinar a área entre duas curvas.

É notória, a importância do uso dos *softwares* para o processo de ensino aprendizagem, pelo fato de aproximar os alunos ao contexto tecnológico, podendo levar os mesmos a desenvolverem novas ideias. Mas para isso ser efetivado é necessário que os docentes estejam capacitados para trabalharem com esse recurso didático em sala de aula,

é necessário haver a mediação do professor, que estará sempre entre o aluno e o meio de comunicação, promovendo e incentivando leituras críticas do próprio meio, das suas práticas de linguagem e dos conteúdos por ele veiculados (GUIMARÃES, 2001, p.108, apud VASCONCELOS; LEÃO, 2012, p. 3).



Através da calculadora *Desmos*, podemos trabalhar outros conceitos matemáticos que variam desde o Ensino Fundamental ao Ensino Superior, como exposto anteriormente com Função. Ela dispõe de uma interface interativa que facilita o uso e a compreensão das transformações gráficas, além das animações que podem ser feitas e salvas no smartphone. Dessa forma iremos tratar das suas funcionalidades e aplicações no contexto da matemática, com o intuito de mostrar que é possível inserir na sala de aula este recurso para intermediar a aprendizagem dos alunos.

Frente ao avanço tecnológico a qual a sociedade está submetida, bem como os jovens, os professores são convidados a mesclarem suas metodologias de ensino.

## **METODOLOGIA**

A atividade teve como proposta apresentar o estudo de função por meio da calculadora gráfica *Desmos Graphing Calculator*, onde os conteúdos propostos foram Função Polinomial do 1º grau e Função Polinomial do 2º grau. É válido ressaltar que este recurso dispõe de outros tipos de Funções a serem exploradas, porém apenas trabalhamos com os alunos esses dois tipos.

Após a apresentação do *software* e de sua importância atrelada ao estudo dos comportamentos das Funções, autorizamos o acesso à internet para conectar o link da calculadora, visto que para o momento o uso da internet foi necessário apenas para o primeiro acesso (Entrada no link). Utilizando o *smartphone* como recurso didático, foi proposta uma sequência de atividade para os estudantes do segundo ano do Ensino Médio, para a realização da mesma dividimos a turma em grupos com quatro alunos, pois nem todos estavam de posse do aparelho celular e também com o intuito de gerar uma discussão a respeito da atividade entre eles.

Destacamos que durante a utilização do *software* para a resolução da atividade, os três monitores do PIBID estiveram auxiliando os grupos nas dúvidas que surgiram em meio a sua resolução e discussão. A atividade desenvolvida apresentou a seguinte estrutura:

- Orientação dos participantes sobre o acesso ao aplicativo por meio do *bluetooth* ou *internet* (*internet* fornecida pelos alunos pibidianos) através do link [www.desmos.com](http://www.desmos.com).

- Apresentação da construção gráfica da Função Polinomial do 1º grau exposta na calculadora gráfica, assim como o estudo de uma função de mesmo grau proposta por cada grupo e a construção de ambas as leis num mesmo plano cartesiano (ver figura 1) e seu estudo por meio da variação de seus coeficientes.

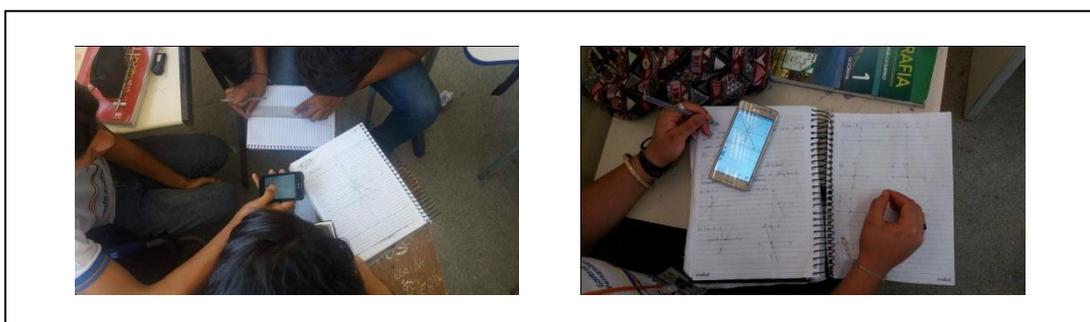
**Figura 1-** Construção gráfica de Função Afim



Fonte: Acervo do Pibid UFPE-CAA

- Estudo do comportamento gráfico de Função Polinomial do 2º grau através da manipulação/variações de seus coeficientes.
- Após o estudo em conjunto de algumas situações, solicitamos que os alunos continuassem as demais construções acompanhadas de suas análises. Segue registro de alguns momentos durante a execução das construções gráficas:

**Figura 2-** Resolução da atividade durante a aula



Fonte: Acervo do Pibid UFPE-CAA

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste relato buscamos mostrar a partir de uma experiência em sala de aula com alunos do segundo ano do Ensino Médio, a relevância do uso de *softwares* na educação, para fortalecer o conhecimento matemático dos alunos. Em meio a todas as mudanças decorrentes da tecnologia, cabe ao professor fazer o intermédio entre os recursos oferecidos pelos avanços tecnológicos e os estudantes.

Consideramos que obtivemos êxito na atividade devido à participação e ao monitoramento de três pessoas (pibidianos), o que proporcionou o acompanhamento de todos os grupos, assim como um diálogo entre os componentes dos grupos. Devido a dinamicidade (ver figura 3) que o aplicativo proporciona exploramos a variação dos coeficientes com a função deslizante com a participação dos alunos e foi perceptível pelos mesmos.

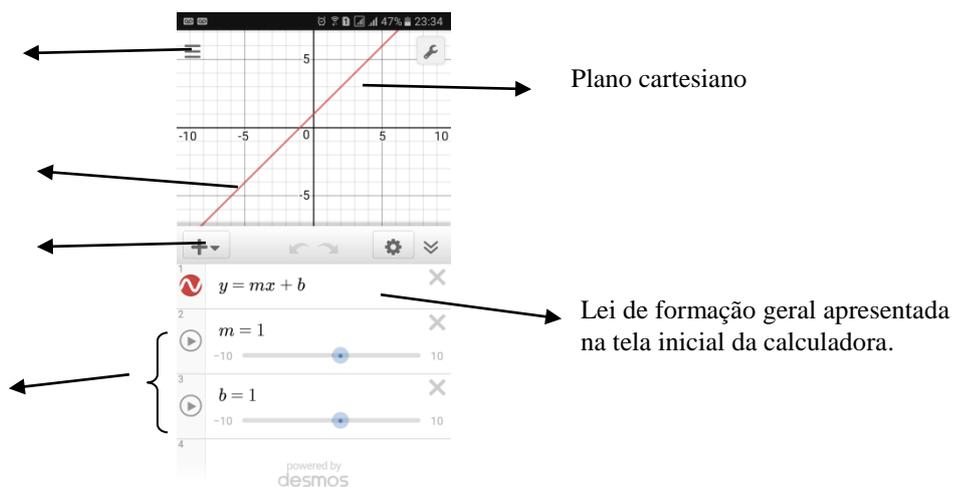
**Figura 3-** Tela inicial da calculadora gráfica

Opção para escolha do tipo de Função que irar explorar com a calculadora

Gráfico da Função apresentada

Opção para escolher se vai utilizar expressão, texto entre outras.

Função deslizante, onde permite variar o intervalo da variação dos coeficientes, neste caso estar variando de -10 à 10.



Fonte: Acervo do Pibid UFPE-CAA

Uma limitação que pontuamos durante a utilização deste aplicativo em sala foi o acesso por meio da internet, é válido salientar que a mesma foi roteada/repassada pelos alunos, logo teria se mais proveitosa se estivéssemos repassado pelo *bluetooth*. Logo, orientamos que, o professor que deseje utilizar orientem os alunos a baixar o aplicativo antes de irem a aula ou repassasse o mesmo pelo *Bluetooth*, a fim de não ficar a depender da internet.



Sabendo que há a possibilidade de nem todos estarem de posse de um *smartphone*, aconselhamos que a atividade seja feita e analisada pelo celular, mas orientamos que a mesma seja registrada no caderno para evitar perda de informação.

## REFERÊNCIAS

BORBA, M. C.; SILVA, R. S.R.; GADANIDIS, G. Fases das tecnologias digitais em Educação Matemática: sala de aula e internet em movimento. 1. Ed. Belo Horizonte: Autentica Editora, 2014.

BRASIL. Secretaria de Educação Básica. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2006. Orientações curriculares para o ensino médio; volume 2.

KRÜGER, L. M.; ENSSLIN S. R. Método Tradicional e Método Construtivista de Ensino no Processo de Aprendizagem: uma investigação com os acadêmicos da disciplina Contabilidade III do curso de Ciências Contábeis da Universidade Federal de Santa Catarina. Organizações em contexto, São Bernardo do Campo, ISSN 1982-8756, Vol. 9, n. 18, jul.-dez. 2013. DOI: <http://dx.doi.org/10.15603/1982-8756/roc.v9n18p219-270>. Disponível em: <https://www.metodista.br/revistas/revistas-ims/index.php/OC/article/view/4306>. Acesso em: 29 maio 2017.

MARINHO, A. D. Utilizando calculadoras gráficas no estudo do comportamento gráfico de funções no ensino fundamental e médio. Disponível em: [https://sca.proformat-sbm.org.br/sca\\_v2/get\\_tcc3.php?id=71406](https://sca.proformat-sbm.org.br/sca_v2/get_tcc3.php?id=71406). Acesso em: 17 maio 2017.

RIBEIRO, A.J.; CURY, H.N. Álgebra para a formação do professor: explorando os conceitos de equação e função. Belo Horizonte: Autentica, 2015. (Coleção Tendências em Educação Matemática).

SOUSA, R. P.; MOITA, F. M. C. S. C.; CARVALHO, A. B. G. Tecnologias digitais na educação. Org. Campina Grande: EDUEPB, 2011. Disponível em: <http://static.scielo.org/scielobooks/6pdyn/pdf/sousa-9788578791247.pdf>. Acesso em: 26 maio 2017.

VASCONCELOS, M.B.C.; LEÃO, M.B.C. Utilização de recursos audiovisuais em uma estratégia FlexQuest sobre radioatividade. Investigações em Ensino de Ciências – 17(1), pp. 37-58, 2012. Disponível em: [http://www.if.ufrgs.br/ienci/artigos/Artigo\\_ID278/v17\\_n1\\_a2012.pdf](http://www.if.ufrgs.br/ienci/artigos/Artigo_ID278/v17_n1_a2012.pdf). Acesso em: 23 maio 2017.