



VIII Jornada Nacional de
EDUCAÇÃO MATEMÁTICA
XXI Jornada Regional de
EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

Educação Matemática: identidade
em tempos de mudança
06 a 08 de maio de 2020



ANÁLISE COMPORTAMENTAL DE FUNÇÕES POLINOMIAIS DE TERCEIRO GRAU COM AUXÍLIO DO GEOGEBRA

Felipe Klein Genz
Instituto Federal Farroupilha – campus São Borja
felipeklein38@gmail.com

Odair Menuzzi
Instituto Federal Farroupilha – campus São Borja
odair.menuzzi@iffarroupilha.edu.br

Eixo Temático: E4 – Práticas e Intervenções na Educação Básica e Superior

Modalidade: Pôster (PO)

Resumo

Atualmente é pouco comum presenciar aulas de matemática com o uso das Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) como ferramentas auxiliadoras no processo de ensino e aprendizagem, sendo estas muitas vezes presentes na realidade dos alunos. Em vista disto, este trabalho se propôs a apresentar um estudo do comportamento e das características das funções polinomiais de terceira ordem a partir da utilização das TICs como instrumento pedagógico, com o intuito de auxiliar professores em suas aulas e também educandos em seus estudos como forma de adquirir novos conhecimentos matemáticos. Para realizar a construção gráfica das funções, foi utilizado o software GeoGebra, o qual é livre, simples de manusear e dinâmico, possibilitando ao aluno plotar diferentes funções e analisa-las de maneira eficiente. Como resultado, percebeu-se que o software GeoGebra contribui para entender as possíveis variações comportamentais que as funções cúbicas podem admitir ao realizar mudanças em seus coeficientes. Assim, nota-se que as TICs podem proporcionar aulas mais atrativas e interativas, contribuindo para a construção de uma aprendizagem significativa, desde que planejadas e utilizadas de maneira correta.

Palavras-chave: TICs. GeoGebra. Funções Polinomiais de Terceira Ordem. Ensino-Aprendizagem.

1 Introdução

Atualmente, na maioria das escolas o ensino de matemática ainda é apresentado de maneira abstrata, preenchido de fórmulas e exercícios repetitivos, sem considerar a realidade ou a busca pelo interesse dos educandos. A falta de metodologias diferenciadas e o não uso de tecnologias em sala de aula, ocasiona no desinteresse por grande parte dos estudantes, desenvolvendo deficiências na aprendizagem (ECKERT, 2019).

Devido a evolução tecnológica que vem ocorrendo desde o início do milênio, é cada vez mais comum ver crianças interagindo com as Tecnologias Digitais. Esse contido cria uma

familiaridade com este meio, o qual deve ser aproveitado pelo professor com o intuito de desenvolver Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) para possibilitar aulas mais ativas e interativas com seus educandos.

O dinamismo e a facilidade de manusear os recursos computacionais, possibilitam que, instantaneamente, o aluno teste, modele, construa e reconstrua diversas situações e problemas matemáticos, desenvolvendo a autonomia e construindo o conhecimento (ECKERT, 2019). Logo, percebe-se que não é de total dever do professor transmitir o conhecimento, mas criar condições para o aluno possa alcançar esse conhecimento.

Pois, como afirmam Notare e Basso (2012),

O sujeito só aprende porque age. A ação é a força propulsora do desenvolvimento humano, ou seja, é por meio das ações que o sujeito pratica, que ele se desenvolve. Entretanto, não é qualquer ação que leva a avanços no conhecimento; é preciso uma ação significativa, que tenha sentido para o sujeito, que o faça pensar sobre o que fez e sobre o próprio pensamento (p.3).

O uso das TICs nas salas de aula são de suma importância, uma vez que desperta a curiosidade dos alunos, ajuda a compreender conceitos a partir da interação com o software, além destas ferramentas disponibilizarem um vasto campo e contextos para a desenvolver a aprendizagem. Além disso, oferece “equipamentos capazes de transformar as práticas escolares e contribuir para o desenvolvimento de Competências e dos saberes matemáticos” (MARTINS, 2009).

Em vista disso, pensou-se no software GeoGebra como ferramenta pedagógica para auxiliar, tanto alunos como professores, no processo de ensino e aprendizagem das funções, mais especificamente, funções polinomiais de terceira ordem (cúbicas). Segundo Basniak (2014, p. 13), o GeoGebra é “um software de Matemática dinâmica, gratuito e multiplataforma, que combina geometria, álgebra, tabelas, gráficos, estatística e cálculo”.

O software também pode ser utilizado em outros conteúdos e para outros objetivos como afirma Basniak (2014), possibilitando ao professor utiliza-lo mais frequentemente. O GeoGebra possui componentes visuais importantes, possibilitando diferentes abordagens, novas formas e processos de construir o conhecimento.

Porém, para alcançar os objetivos e uma aprendizagem significativa, Souza *et al* (2017) ressalta que é essencial que o professor, além planejar sua aula, esteja capacitado para o uso das TICs como instrumento auxiliar pedagógico, pois sua utilização inadvertida pode acabar desperdiçando o tempo designado para a construção e troca de saberes.

Dessa forma, este trabalho visa realizar um estudo sobre as funções polinomiais de grau três a partir da utilização do software GeoGebra, com o intuito de não só auxiliar professores em abordagens mais significativas e interativas, como também contribuir no estudo e aprendizagem do educando.

2 Metodologia

Inicialmente, procurou-se identificar quais softwares matemáticos possibilitariam uma melhor experiência ao aluno, relevando alguns quesitos como gratuidade, ser on-line ou off-line, compatibilidade para diferentes dispositivos e a facilidade de ser usado por professores e alunos. A partir disso, observamos que o software GeoGebra seria o mais ideal para os objetivos propostos.

Essa ferramenta será utilizada para construir e analisar funções polinomiais de terceira ordem, as quais possuem certa complexidade para serem realizadas a mão. O software permitirá que o aluno observe, dinamicamente, as características de cada função, o que facilitará o entendimento sobre seu comportamento, crescente ou decrescente, e o ajudará a interpretar graficamente suas raízes. O GeoGebra também poderá ser utilizado pelos alunos como uma ferramenta de apoio para seus estudos.

3 Discussão dos Resultados

A partir do reconhecimento da importância das TICs e da exploração do software GeoGebra, optou-se por utilizar esta ferramenta educacional para o estudo e análise das funções polinomiais de terceira ordem, dadas por $p(x) = ax^3 + bx^2 + cx + d$, sendo a, b, c, d coeficientes, com $a \neq 0$ e d o termo independente. Por ser uma função polinomial do terceiro grau, a função possui três raízes, podendo ser iguais e/ou distintas, reais e/ou complexas. Nas Figuras 1 e 2, foram construídas duas funções cúbicas, com o intuito de analisar o comportamento típico deste tipo de função e diferenciar funções crescentes e decrescentes. Na Figura 1, é possível observar que a função cúbica tem comportamento crescente, e analisando em relação ao eixo das ordenadas, pode-se afirmar que a função surge no infinito negativo e cresce para o infinito positivo. Na Figura 2, ocorre o contrário, surge do infinito positivo e decresce para o infinito negativo. Ao analisarmos as duas funções descritas, percebe-se que a função crescente possui o coeficiente a positivo e a função decrescente um coeficiente a

negativo. Em relação as raízes das funções, percebe-se que elas interceptam o eixo x em um único ponto, em zero, sua única raiz com multiplicidade tripla, ou seja, três raízes iguais e nulas.

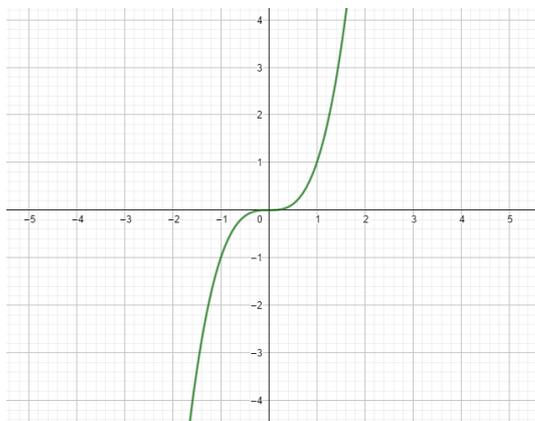


Figura 1: $F(x) = x^3$

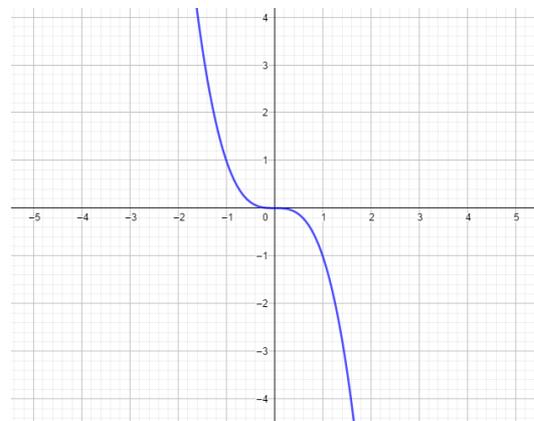


Figura 2: $G(x) = -x^3$

Nas Figuras 3 e 4, ambas as funções admitem comportamento crescente, mas com características diferentes. Observe que o ponto onde o gráfico atravessa o eixo das ordenadas é exatamente o termo independente de cada função, o que também ocorre em todas as funções polinomiais. Analisando a Figura 3, pode-se identificar as três raízes da função, $x=1$, $x=2$ e $x=3$, pois é onde a função intercepta o eixo das abscissas. Já na Figura 4, pode-se visualizar claramente apenas uma raiz, $x=-1$. Isso acontece devido ao fato de que as outras duas serem raízes complexas, que graficamente pode ser observado quando a curva de uma função não intercepta o eixo das abscissas, a partir disso percebemos que precisamos analisar intervalos onde a função é crescente ou decrescente.



Figura 3: $H(x) = x^3 - 6x^2 + 11x - 6$

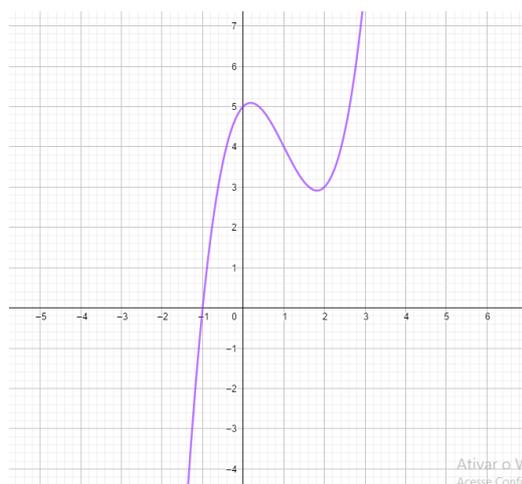


Figura 4: $Q(x) = x^3 - 3x^2 + x + 5$

Uma função pode não apresentar raiz complexa ou apresentar pares de raízes complexas, isso ocorre devido ao fato de que quando uma raiz for complexa, seu conjugado também será. No caso da função $q(x)$ descrita acima, as raízes complexas são: $2 + i$ e $2 - i$.

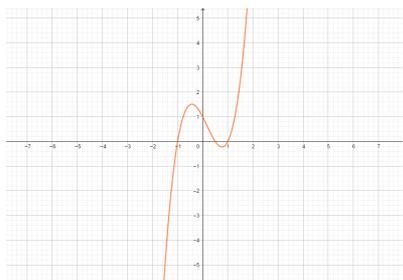


Figura 5: $T(x)=2x^3-x^2-2x+1$

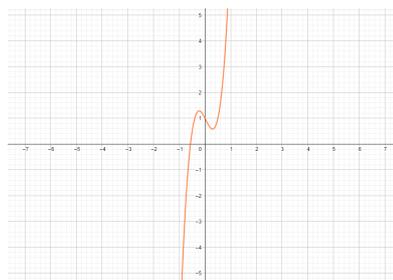


Figura 6: $R(x)=10x^3-x^2-2x+1$

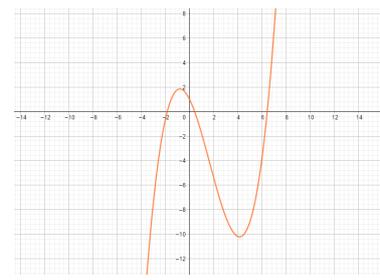


Figura 7: $S(x)=1/5x^3-x^2-2x+1$

As Figuras 5, 6 e 7 têm o intuito de mostrar o que acontece quando alteramos o coeficiente a em uma determinada função polinomial de grau três. Na Figura 6, com o aumento do valor do coeficiente angular, nota-se que a função “estreitou-se”, ou seja, se aproximou do eixo das ordenadas. Na Figura 7, realizando o contrário, diminuimos seu valor, e o que ocorreu foi o “alargamento” da função, isto é, se distanciou do eixo das ordenadas. Portanto, quanto maior for o módulo do coeficiente a , maior será a proximidade com o eixo das ordenadas, e quanto menor for o módulo do coeficiente a , maior será a distância do eixo das ordenadas.

4 Considerações Finais

Este trabalho apresentou um estudo sobre as funções polinomiais de grau três a partir da utilização do GeoGebra como ferramenta pedagógica auxiliadora no processo de ensino e aprendizagem. Abordou-se tanto a importância do professor utilizar as TICs como metodologia em sala de aula, como também do aluno usufruir das tecnologias para aprofundamento do seu conhecimento.

A utilização das TICs nas aulas de matemática possibilitam o desenvolvimento de aulas mais dinâmicas e atrativas, fugindo da rotina cotidiana e despertando a curiosidade e interesse dos alunos naquele conteúdo trabalhado. Dessa forma, acaba-se rompendo alguns pré-conceitos de que as aulas de matemática são cansativas e abstratas.

Por se tratar de uma função mais trabalhosa de se representar graficamente, a visualização fornecida pelo software das funções polinomiais de terceira ordem, auxilia na compreensão de conceitos importantes relacionados ao comportamento e aos coeficientes da função.

Portanto, a inserção das tecnologias educacionais de maneira correta e planejada no processo de ensino e aprendizagem é de grande importância, visto que é uma metodologia que apresenta resultados positivos no que tange a aquisição de novos conhecimentos matemáticos.

5 Agradecimentos

Agradecemos o apoio financeiro do Instituto Federal Farroupilha campus São Borja.

6 Referências

BASNIAK, M. I; ESTEVAM, E. J. G. **O GeoGebra e a matemática da educação básica: frações, estatística, círculo e circunferência**. Curitiba: Ithala, 2014.

ECKERT, M. A. Educação Matemática e Cidadania: Entrelaçamentos Possíveis. Universidade Federal Do Rio Grande Do Sul- UFRGS. Dissertação de Mestrado. 2019.

MARTINS, Z. As TIC no ensino-aprendizagem da matemática. **X Congresso Internacional Galego-Português de Psicopedagogia**. p. 2727 - 2742. 2009.

NOTARE, M. R; BASSO, M. V. de A. Tecnologia na Educação Matemática: Trilhando o Caminho do Fazer ao Compreender. CINTED-UFRGS, **Novas Tecnologias na Educação**, v.10, N.3, 2012.

SOUZA, J. A. de. *et al.* A importância das Tecnologias de Comunicação e Informação (TIC) como ferramenta pedagógica na educação infantil e nas séries iniciais do Ensino Fundamental. **Revista Mosaico**, V. 8, N. 2, p. 48 – 50, dez. 2017.