



Universidade Regional do Cariri – URCA  
Departamento de Matemática  
Programa de Mestrado Profissional em  
Matemática em Rede Nacional-  
PROFMAT



## **ENSINO DE FUNÇÕES QUADRÁTICAS COM AUXÍLIO DO GEOGEBRA: Uma proposta de sequência didática**

JUAZEIRO DO NORTE - CE  
2025



UNIVERSIDADE REGIONAL DO CARIRI  
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA  
PROGRAMA DE MESTRADO PROFISSIONAL EM  
MATEMÁTICA EM REDE NACIONAL- PROFMAT



Luis Nocrato Soares Junior

**ENSINO DE FUNÇÕES QUADRÁTICAS COM AUXÍLIO DO  
GEOGEBRA: Uma proposta de sequência didática**

JUAZEIRO DO NORTE - CE  
2025

# **Ensino de funções quadráticas com auxílio do GeoGebra: Uma proposta de sequência didática**

## **APRESENTAÇÃO**

A sequência didática aqui apresentada constitui o produto educacional vinculado à pesquisa de mestrado intitulada “*Ensino de funções quadráticas com auxílio do GeoGebra: Uma proposta de sequência didática*”, desenvolvida no âmbito do ensino de Matemática, com ênfase na utilização do software GeoGebra como ferramenta potencializadora de um processo de ensino-aprendizagem significativo.

A referida pesquisa integra os requisitos do Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional (PROFMAT), ofertado pela Universidade Regional do Cariri (URCA), campus Juazeiro do Norte. Seu objetivo central consiste em promover uma compreensão mais consistente do conceito de função quadrática, por meio da articulação entre metodologias ativas — com destaque para a Aprendizagem Baseada em Problemas — e o uso de recursos tecnológicos, em particular o software GeoGebra.

A implementação da sequência didática ocorreu em uma turma heterogênea, composta por estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental e das 1ª, 2ª e 3ª séries do Ensino Médio, pertencentes a uma escola pública do município de Saboeiro—CE. Inicialmente, foram aplicadas duas atividades diagnósticas com o intuito de identificar os conhecimentos prévios dos estudantes, bem como possíveis lacunas de aprendizagem relacionadas ao tema. Em seguida, desenvolveu-se uma sequência composta por oito aulas (duas aulas semanais), contemplando tanto a abordagem teórica dos conceitos quanto atividades práticas com o uso do GeoGebra, voltadas à resolução de problemas e à identificação das principais características da função quadrática.

Ao término da intervenção, foi aplicado um instrumento avaliativo final, permitindo a análise comparativa entre os resultados obtidos na avaliação diagnóstica inicial e no desempenho posterior dos estudantes, com vistas à verificação de avanços na aprendizagem.

A análise dos dados fundamenta-se na perspectiva metodológica de Bardin (1977), utilizando-se a análise de conteúdo das produções escritas dos alunos, com ênfase na identificação e categorização das dificuldades apresentadas, classificadas como lacunas conceituais e lacunas operacionais. O processo analítico desenvolve-se em três etapas:

(i) pré-análise, (ii) exploração do material e (iii) tratamento dos resultados, inferência e interpretação.

O produto educacional resultante contempla: (i) o roteiro detalhado da sequência didática, (ii) dois instrumentos diagnósticos iniciais, (iii) um plano de aula estruturado para oito horas-aula, (iv) um instrumento avaliativo final e (v) uma seção reflexiva acerca da contribuição do software GeoGebra para o ensino de Matemática, especialmente no estudo das funções quadráticas.

## **INTRODUÇÃO**

O GeoGebra, recurso central deste produto educacional, consiste em um software livre e multiplataforma voltado ao ensino e aprendizagem de Matemática, possibilitando a construção e análise de gráficos, o estudo de funções, bem como a exploração de conceitos de Geometria Plana e Analítica. Nesse contexto, a função quadrática — objeto de estudo deste trabalho — apresenta forte potencial de articulação com o referido software, sobretudo pela possibilidade de visualização dinâmica de seus gráficos no plano cartesiano.

O objetivo principal desta proposta consiste em tornar o processo de ensino-aprendizagem mais significativo, interativo e atrativo, favorecendo uma compreensão mais aprofundada dos conceitos envolvidos e contribuindo para a superação das lacunas de aprendizagem previamente identificadas. Busca-se, assim, evidenciar a relevância do uso de tecnologias digitais no ensino de Matemática, particularmente no estudo das funções quadráticas.

A fundamentação teórica que sustenta esta proposta apoia-se em diferentes referenciais. Onuchic e Allevato (2021) defendem a integração entre ensino, aprendizagem e avaliação como processos indissociáveis, nos quais o professor atua como mediador da construção do conhecimento. Lima et al. contribuem com o rigor teórico no tratamento dos conteúdos matemáticos. Zabala (2014) ressalta a importância de considerar as especificidades e dificuldades dos estudantes no planejamento didático. Libâneo (1990) enfatiza o papel dos recursos tecnológicos como ferramentas pedagógicas, enquanto Sá e Machado (2017) destacam o potencial dos softwares matemáticos na promoção da visualização e compreensão de conceitos abstratos. Além disso, documentos oficiais como os PCNs e a BNCC orientam a integração de tecnologias ao processo educativo.

Conforme evidenciado pelas avaliações diagnósticas, observou-se a necessidade de reforçar o ensino de função quadrática, de modo a suprir dificuldades conceituais e operacionais apresentadas pelos estudantes. Nesse sentido, torna-se imprescindível a adoção de estratégias metodológicas que favoreçam o engajamento discente, sendo o uso de tecnologias digitais uma alternativa relevante.

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais, “a tecnologia deve servir para enriquecer o ambiente educacional, propiciando a construção de conhecimentos por meio de uma atuação ativa, crítica e criativa por parte de alunos e professores” (BRASIL, 1998, p. 140). Nessa perspectiva, o GeoGebra configura-se como uma ferramenta pedagógica que possibilita uma abordagem dinâmica e interativa dos conteúdos matemáticos.

Assim, fundamentado em uma abordagem construtivista, este trabalho propõe o desenvolvimento de uma sequência didática estruturada nas seguintes etapas: (i) aplicação de atividades diagnósticas; (ii) apresentação de uma situação-problema; (iii) exposição dos conceitos e definições; (iv) generalizações; (v) aplicações; (vi) resolução de exercícios; (vii) avaliação e (viii) análise dos resultados.

Espera-se que a implementação dessa sequência contribua para o desenvolvimento das habilidades cognitivas dos estudantes, especialmente no que se refere à leitura, interpretação, análise e resolução de problemas envolvendo funções quadráticas. Ademais, pretende-se evidenciar a importância da integração de tecnologias digitais no cotidiano escolar, promovendo um processo de ensino-aprendizagem mais significativo, dinâmico e interativo.

## SEQUÊNCIA DIDÁTICA: ENSINO DA FUNÇÃO QUADRÁTICA UTILIZANDO O SOFTWARE GEOGEBRA

Inicialmente, com o objetivo de conferir clareza e objetividade à necessidade de abordagem da temática proposta, estruturou-se o **Momento I**, no qual, por meio de uma atividade motivadora de caráter diagnóstico, buscou-se identificar o nível de compreensão dos estudantes acerca do conteúdo, considerando o contexto específico da turma.

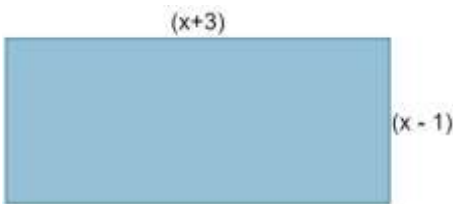
### ATIVIDADE 01 : Função Quadrática: Definição, zeros da função, ponto máximo e ponto mínimo.

01) Defina Função Quadrática.

02) Dada a função  $f(x) = x^2 + 10x - 25$ . Determine  $f(x) = 0$ .

03) Considere a função  $f(x) = 2x^2 + 4x + 2$ . Quais os coeficientes  $a, b$  e  $c$ ?

04) Dada a região retangular abaixo. O valor de  $x$  que faz com que a área dessa região seja igual a 21 é?



05) Uma equação foi descrita da seguinte maneira:  $(k^2 - 4)x^3 + (k - 2)x^2 + 7x - 8 = 0$

Analisando os coeficientes, o valor de  $k$  que faz com que essa equação seja uma equação do 2º grau é?

06) (Enem 2013) A temperatura  $T$  de um forno (em graus centígrados) é reduzida por um sistema a partir do instante de seu desligamento ( $t = 0$ ) e varia de acordo com a expressão  $T(t) = -t^2/4 + 400$ , com  $t$  em minutos. Por motivos de segurança, a trava do forno só é liberada para abertura quando o forno atinge a temperatura de  $39^\circ\text{C}$ .

Qual o tempo mínimo de espera, em minutos, após se desligar o forno, para que a porta possa ser aberta?

A) 19,0

B) 19,8

C) 20,0

D) 38,0

E) 39,0

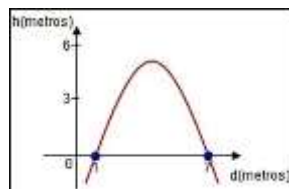
Após a aplicação da atividade diagnóstica e a análise dos resultados obtidos, tornou-se possível elaborar, de forma mais consistente e fundamentada, um roteiro pedagógico estruturado, correspondente à sequência didática proposta, com vistas à promoção de uma aprendizagem mais significativa.

Com o intuito de tornar essa sequência mais atrativa e dinâmica, adotou-se a metodologia ativa da **Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP)**, a qual favorece o protagonismo discente e contribui para a construção coletiva do conhecimento, ao estimular a investigação, a argumentação e a resolução de situações-problema contextualizadas.

Após a realização de cinco aulas, distribuídas em três encontros, foi aplicada a **Atividade 02**, denominada **Momento II**, com o objetivo de acompanhar o desenvolvimento da aprendizagem dos estudantes e avaliar, de forma processual, os avanços alcançados até essa etapa da intervenção didática

#### **ATIVIDADE 02 : Função Quadrática: Gráfico da função.**

1. Em uma partida de futebol, a bola descreveu uma trajetória parabólica representada pela curva a seguir:



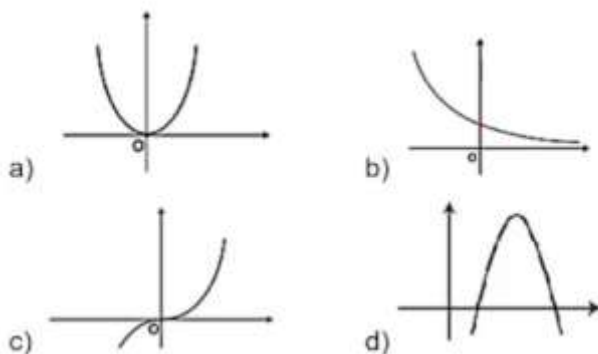
De acordo com o gráfico, a altura máxima atingida pela bola foi de aproximadamente:

2. No lançamento de foguetes de sua escola, Jonas atirou seu foguete para cima de modo que sua altura em relação ao solo pode ser descrita pela função  $h(t) = 10 + 150t - 4t^2$  onde **h** é a altura dada em metros e **t** é o tempo expresso em segundos. Qual a altura atingida pelo foguete 2 segundos após o seu lançamento?

3. A soma das raízes da função quadrática  $f(x) = x^2 - 4x - 5$  é:

4. Um atleta de salto com vara, ao sair do solo, descreve no ar uma curva com formato de um arco de parábola, descrito pela função do 2º grau  $f(x) = 8x^2 - 4x + 1$ . Quais os coeficientes da função?

5. Raissa Rocha é recordista mundial de lançamento de dardo. Em um determinado lançamento, um professor de Matemática representou a trajetória descrita pelo dardo. Sabendo que a trajetória corresponde ao gráfico de uma função quadrática, identifique o gráfico que melhor representa esse lançamento.



A adoção de metodologias ativas, quando realizada de forma planejada e em momentos pedagogicamente oportunos, favorece o engajamento dos estudantes, contribuindo para o desenvolvimento da autonomia e para uma participação mais efetiva no processo de aprendizagem. Nesse contexto, a sequência didática proposta foi estruturada de modo a possibilitar que os objetivos delineados para cada etapa sejam progressivamente alcançados, mediante a participação coletiva dos envolvidos.

Com vistas à maior efetividade do produto educacional, estabeleceu-se uma organização didática sistematizada, apresentada a seguir, a qual orienta o desenvolvimento das atividades ao longo das diferentes fases da intervenção pedagógica.

<b>ORGANIZAÇÃO DIDÁTICA</b>
<b>Disciplinas:</b> Matemática
<b>Série:</b> Turma mista –9 <sup>a</sup> ano do Ensino Fundamental II, 1 <sup>a</sup> , 2 <sup>a</sup> e 3 <sup>a</sup> série do Ensino Médio
<b>Tema:</b> Função Quadrática
<b>Questão Norteadora:</b> Como o uso do GeoGebra pode contribuir para um processo de ensino-aprendizagem de matemática no que se refere a função quadrática?

**Conteúdos trabalhados:** Gráfico da função quadrática; Zeros da função; Ponto máximo e ponto mínimo; Translação horizontal e translação vertical do gráfico;

**Objetivos:**

1. Utilizar o software Geogebra na construção e na análise de gráficos da função do 2º grau, possibilitando a interpretação e resolução de problemas de Matemática.
2. Identificar as principais dificuldades de aprendizagem dos (as) alunos (as) em relação os conceitos e aplicações da função do 2º grau;
3. Apresentar o software Geogebra e os seus recursos tecnológicos para o desenvolvimento e análise de modelos matemáticos aplicados a função do 2º grau;
4. Compreender o conceito de função quadrática e sua representação gráfica.
5. Analisar as características da função quadrática, incluindo vértice, eixo de simetria e concavidade.
6. Utilizar o GeoGebra para visualizar e explorar as propriedades da função quadrática.
7. Resolver problemas que envolvam funções quadráticas utilizando o GeoGebra.

**Habilidades e competências:**

1. EM13MAT302: Resolver e elaborar problemas que envolvam funções quadráticas, incluindo a identificação de suas características e a determinação de suas raízes.
2. EM13MAT303: Analisar e interpretar gráficos de funções quadráticas, incluindo a identificação de vértice, eixo de simetria e concavidade.
3. EM13MAT304: Utilizar funções quadráticas para modelar e resolver problemas reais.

**Duração da sequência Didática:** 6 encontros e 10 aulas

**Materiais utilizados na sequência didática:**

- Quadro branco, Caneta, Data show, Computadores;
- Software GeoGebra;
- Instrumentos de desenho técnico (régua, escalímetro e esquadros).

Considerando que a organização didática proposta contempla os pressupostos necessários à estruturação de uma sequência didática consistente, apresenta-se, a seguir, a descrição detalhada do desenvolvimento de cada encontro, incluindo os objetivos específicos, os recursos didáticos utilizados e os procedimentos metodológicos adotados ao longo da intervenção.

<b>Encontro 1 (1 tempo de aula)</b>
<b>Conteúdo: Atividade Diagnóstica:</b> Definição de função quadrática; zeros da função; ponto máximo e ponto mínimo.
<b>Objetivo específico:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar conhecimentos prévios: Avaliar o nível de conhecimento e compreensão dos alunos sobre função quadrática desde conceitos básicos a aplicações pontuais.</li> <li>• Detectar possíveis dificuldades relacionadas aos conceitos e propriedades da função quadrática.</li> <li>• Avaliar habilidades e competências dos alunos no tema proposto.</li> </ul>
<b>Autores:</b> Stewart (2013), Larson (2014), Iezzi (2010), Dante (2015)
<b>Duração da aula:</b> 50 min.
<b>Materiais:</b> Atividade diagnóstica impressa.
<b>Procedimentos:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicação da atividade diagnóstica: Definição de função quadrática; zeros da função; ponto máximo e ponto mínimo.</li> <li>• Aplicação individual da avaliação diagnóstica;</li> <li>• Observação das estratégias utilizadas pelos alunos na resolução das questões.</li> </ul>
<b>Referências:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• IEZZI, G. Fundamentos de matemática elementar. Vol. 1. São Paulo: Atual, 2010.</li> <li>• DANTE, L. R. Matemática: contextos e aplicações. v. 1. São Paulo: Ática, 2015.</li> <li>• STEWART, J. Cálculo. v. 1. São Paulo: Cengage Learning, 2013.</li> <li>• LARSON, R. Cálculo Aplicado. v. 1. São Paulo: Cengage Learning, 2014.</li> </ul>

Neste primeiro encontro, após uma acolhida com a turma foco da sequência didática, aplica-se por 50 minutos a atividade 01.

<b>Encontro 2 (2 tempos de aula)</b>
<b>Conteúdo:</b> Introdução à função quadrática; análise do gráfico da função quadrática;
<b>Objetivo específico:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Introduzir o conceito de função quadrática e sua representação gráfica.</li> <li>• Analisar as características do gráfico da função quadrática.</li> </ul>
<b>Autores:</b> Stewart (2013), Larson (2014), Iezzi (2010), Dante (2015)
<b>Duração da aula:</b> 1h e 40min.
<b>Materiais:</b> Quadro branco, pincel e datashow.
<b>Procedimentos:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definição de função quadrática e exemplos.</li> <li>• Utilização do GeoGebra para plotar gráficos de funções quadráticas simples.</li> <li>• Utilização do GeoGebra para plotar gráficos de funções quadráticas com diferentes coeficientes.</li> <li>• Análise das características do gráfico (vértice, eixo de simetria, concavidade etc)</li> </ul>
<b>Referências:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• IEZZI, G. Fundamentos de matemática elementar. Vol. 1. São Paulo: Atual, 2010.</li> <li>• STEWART, J. Cálculo. v. 1. São Paulo: Cengage Learning, 2013.</li> </ul>

Neste encontro, o professor apresenta a definição formal de função quadrática, caracterizada por uma função  $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$  dada por  $f(x) = ax^2 + bx + c = 0$  e  $a \neq 0$ , seguida da exposição de exemplos ilustrativos. Em um segundo momento, essas mesmas funções são representadas no software GeoGebra, possibilitando a construção e análise de seus gráficos no plano cartesiano.

A partir dessas representações, procede-se à identificação e discussão de elementos fundamentais, tais como as raízes (quando existentes), o vértice, a concavidade da parábola e o eixo de simetria. Ressalta-se que, neste encontro, a abordagem restringe-se à análise qualitativa e geométrica dessas características, não contemplando, ainda, os procedimentos algébricos para o cálculo das raízes e das coordenadas do vértice, os quais serão explorados em momentos posteriores da sequência didática.

<b>Encontro 3 (2 tempos de aula)</b>
<b>Conteúdo:</b> Vértice e eixo de simetria; concavidade e pontos de interseção.
<b>Objetivo específico:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Compreender o vértice e o eixo de simetria da função quadrática.</li> <li>• Analisar a concavidade e os pontos de interseção da função quadrática.</li> </ul>
<b>Autores:</b> Iezzi (2010), Dante (2015), Stewart (2013), Larson (2014)
<b>Duração da aula:</b> 1 h e 40 min.
<b>Materiais:</b> Quadro branco, pincel para quadro branco, datashow e GeoGebra.
<b>Procedimentos:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Plotar gráficos de funções quadráticas no GeoGebra para identificação do vértice e do eixo de simetria;</li> <li>• Exploração da concavidade da parábola a partir da variação dos coeficientes da função;</li> <li>• Utilização do GeoGebra para plotar gráficos de funções quadráticas e analisar a concavidade.</li> <li>• Identificação dos pontos de interseção com os eixos <math>x</math> e <math>y</math>.</li> </ul>
<b>Referências:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• IEZZI, G. Fundamentos de matemática elementar. Vol. 1. São Paulo: Atual, 2010.</li> <li>• DANTE, L. R. Matemática: contextos e aplicações. v. 1. São Paulo: Ática, 2015.</li> <li>• LARSON, R. Cálculo Aplicado. v. 1. São Paulo: Cengage Learning, 2014.</li> </ul>

Neste encontro, o professor inicia a aula apresentando, no quadro, uma função quadrática da forma  $f(x) = ax^2 + bx + c = 0$  e  $a \neq 0$ . Em seguida, a mesma função é representada no software GeoGebra, possibilitando a visualização de seu gráfico no plano cartesiano.

Com a participação ativa dos estudantes, procede-se à identificação dos principais elementos da função, tais como as raízes (quando existentes), o vértice da parábola e sua concavidade, promovendo a articulação entre a representação algébrica e a interpretação geométrica.

<b>Encontro 4 (1 tempo de aula)</b>
<b>Conteúdo: (Atividade de acompanhamento):</b> resolução de equações quadráticas; aplicação de funções quadráticas; análise de funções quadráticas com parâmetros;
<b>Objetivo específico:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Avaliar a compreensão dos alunos sobre resolução e interpretação de funções quadráticas.</li> <li>• Identificar avanços e possíveis dificuldades relacionadas às propriedades e aplicações da função quadrática.</li> <li>• Verificar a capacidade dos alunos de analisar funções quadráticas envolvendo diferentes parâmetros.</li> </ul>
<b>Autores:</b> Stewart (2013), Larson (2014), Iezzi (2010), Dante (2015)
<b>Duração da aula:</b> 50 min.
<b>Materiais:</b> Atividade de acompanhamento
<b>Procedimentos:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicação individual da atividade avaliativa;</li> <li>• Observação das estratégias utilizadas pelos alunos durante a resolução das questões;</li> <li>• Discussão coletiva das principais dificuldades identificadas na atividade.</li> </ul>
<b>Referências:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• IEZZI, G. Fundamentos de matemática elementar. Vol. 1. São Paulo: Atual, 2010.</li> <li>• DANTE, L. R. Matemática: contextos e aplicações. v. 1. São Paulo: Ática, 2015.</li> <li>• STEWART, J. Cálculo. v. 1. São Paulo: Cengage Learning, 2013.</li> </ul>

Neste quarto encontro, após uma acolhida com a turma foco da sequência didática, aplica-se por 50 minutos a atividade 02.

<b>Encontro 5 (2 tempos de aula)</b>
<b>Conteúdo:</b> Resolução de equações quadráticas;
<b>Objetivo específico:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Compreender e resolver equações quadráticas com o auxílio do GeoGebra, analisando geometricamente suas soluções.</li> </ul>
<b>Autores:</b> Iezzi (2010), Dante (2015)
<b>Duração da aula:</b> 1 h e 40 min.
<b>Materiais:</b> Quadro branco; pincel para quadro branco; projetor multimídia, GeoGebra.
<b>Procedimentos:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Apresentação de equações quadráticas e discussão inicial sobre possíveis estratégias de resolução;</li> <li>• Utilização do GeoGebra para construir os gráficos das funções correspondentes às equações propostas;</li> <li>• Identificação das raízes da função por meio da análise gráfica;</li> <li>• Comparação entre os métodos algébrico e gráfico de resolução;</li> <li>• Discussão coletiva sobre a interpretação geométrica das soluções encontradas.</li> </ul>
<b>Referências:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• IEZZI, G. Fundamentos de matemática elementar. Vol. 1. São Paulo: Atual, 2010.</li> <li>• DANTE, L. R. Matemática: contextos e aplicações. v. 1. São Paulo: Ática, 2015.</li> </ul>

Neste quinto encontro, o professor inicia a aula apresentando, no quadro, uma função quadrática da forma  $f(x) = ax^2 + bx + c = 0$  e  $a \neq 0$ . Em seguida, procede à representação gráfica dessa função no software GeoGebra, possibilitando a visualização da parábola no plano cartesiano. Com a participação dos estudantes, são identificados elementos fundamentais, tais como as raízes (quando existentes), o vértice e a concavidade, promovendo a articulação entre as representações algébrica e geométrica.

Na sequência, o foco da aula desloca-se para a apresentação dos métodos de resolução da equação quadrática associada, isto é,  $ax^2 + bx + c = 0$ . Inicialmente, aborda-se o método de completar quadrados — historicamente associado à matemática babilônica — evidenciando sua construção algébrica e interpretação geométrica. Em seguida, apresenta-se a fórmula geral de resolução, conhecida como fórmula de Bhaskara, discutindo sua dedução e aplicação na determinação das raízes da equação.

<b>Encontro 6 (2 tempos de aula)</b>
<b>Conteúdo:</b> Aplicação de funções quadráticas; análise de funções quadráticas com parâmetros. Simulado Final.
<b>Objetivo específico:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicar funções quadráticas na resolução de situações-problema contextualizadas;</li> <li>• Analisar a influência dos parâmetros no comportamento do gráfico da função quadrática.</li> </ul>
<b>Autores:</b> Iezzi (2010), Dante (2015), Stewart (2013), Larson (2014)
<b>Duração da aula:</b> 1h e 40 min.
<b>Materiais:</b> Quadro branco; pincel para quadro branco; projetor multimídia, GeoGebra.
<b>Procedimentos:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fortalecer o caráter investigativo e evidenciar melhor a culminância da sequência;</li> <li>• Construção, no GeoGebra, de gráficos de funções quadráticas envolvendo diferentes parâmetros;</li> <li>• Investigação da influência dos coeficientes no comportamento do gráfico da função quadrática;</li> <li>• Modelagem e resolução de situações-problema relacionados a funções quadráticas;</li> <li>• Discussão coletiva sobre a interpretação dos resultados obtidos;</li> <li>• Aplicação de um simulado final para avaliação da aprendizagem dos conteúdos trabalhados na sequência didática.</li> </ul>
<b>Referências:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• STEWART, J. Cálculo. v. 1. São Paulo: Cengage Learning, 2013.</li> <li>• LARSON, R. Cálculo Aplicado. v. 1. São Paulo: Cengage Learning, 2014.</li> </ul>

Neste encontro, são propostas aos estudantes situações-problema análogas à questão motivadora inicial, com o objetivo de avaliar a capacidade de modelagem matemática, especialmente no que se refere à tradução de situações do contexto em expressões algébricas envolvendo funções quadráticas.

Após a resolução de um conjunto de exercícios orientados, aplica-se um instrumento avaliativo final (simulado), cujos resultados são posteriormente comparados aos obtidos nas Atividades 1 e 2 (diagnóstica e processual). Essa análise comparativa visa verificar, de forma sistemática, a efetividade da sequência didática no desenvolvimento das competências e habilidades relacionadas ao conteúdo abordado.

### Atividade 03 (simulado final)

01) Defina Função Quadrática.

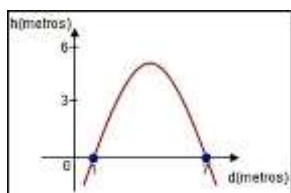
02) A função quadrática é dada por  $f(x) = ax^2 + bx + c$ , onde  $a$ ,  $b$  e  $c$  são números reais. Para que essa função represente uma parábola voltada para cima, qual deve ser a condição sobre o coeficiente ( $a$ )?

03) Considere a função quadrática  $f(x) = 2x^2 - 4x + 1$ . Qual é o seu vértice?

04) Em relação à função quadrática  $f(x) = -x^2 + 6x - 8$ . Determine  $f(x) = 0$  ?

05) Considere a função  $f(x) = 2x^2 + 4x + 2$ . Quais os coeficientes  $a$ ,  $b$  e  $c$ ?

06) Em uma partida de futebol, a bola descreveu uma trajetória parabólica representada pela curva a seguir:



De acordo com o gráfico, a altura máxima atingida pela bola foi de aproximadamente:

07) No lançamento de foguetes de sua escola, Jonas atirou seu foguete para cima de modo que sua altura em relação ao solo pode ser descrita pela função  $h(t) = 10 + 150t - 4t^2$  onde  $h$  é a altura dada em metros e  $t$  é o tempo expresso em segundos. Qual a altura atingida pelo foguete 2 segundos após o seu lançamento?

## REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, E. A. Funções Quadráticas: ensino e aplicações. 2020. 101 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional)- Universidade Federal de Ser gipe, Itabaiana, 2020.
- BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. Tradução de Luís Antero Reto e Augusto Pinheiro. Lisboa: Edições 70, 1977.
- BONWELL,C.; EISON, J. Metodologias Ativas de Aprendizagem. TOTVS, 2024.
- BRASIL. Base Nacional Curricular Comum. Brasília, DF: Ministério da Educação, 2018.
- CAMINHA, A. Tópicos de matemática elementar, vol. 1. Números Reais, SBM, 2011.
- GEOGEBRA, site oficial. GEOGEBRA: The Graphing Calculator for Functions, Geometry, Algebra, Calculus, Statistics and 3D Math! Disponível em <https://www.geogebra.org/>. Acesso em: 20 de jul. de 2025.
- IEZZI, G. (2010). Fundamentos de Matemática Elementar. Vol. 1. São Paulo: Atual Editora. Dante, L. R.
- LIBÂNEO, José Carlos. Didática. São Paulo: Cortez, 1990.
- LIMA, E. L. et al. A matemática do ensino médio, vol. 1. Coleção do Professor de Matemática, SBM, 2012.
- LIMA, E. L. et al. A Matemática do ensino médio. v. 1. 9. ed. Rio de Janeiro: SBM, 2006.
- LIMA, E. L. et al. Temas e problemas elementares. 5. ed. Rio de Janeiro: SBM, 2013.
- MORAN,J. M. Metodologias Ativas de Aprendizagem. Educação Transformadora, 2013.
- ONUCHIC, L. R.; ALLEVATO, N. S. G. Resolução de problemas: teoria e prática. 2. ed. Jundiaí: Paco Editorial, 2021.
- PCNs – Parâmetros Curriculares Nacionais. Introdução aos Parâmetros Curriculares Nacionais. Brasília, 1997.
- SÁ, Adriana Lourenço; MACHADO, Marília Costa. **O uso do software Geogebra no estudo de funções**. XIV EVIDOSOL e XI CILTEC-online-junho/2017. Disponível em: <[http://www.periodicos.letras.ufmg.br/index.php/anais\\_linguagem\\_tecnologia](http://www.periodicos.letras.ufmg.br/index.php/anais_linguagem_tecnologia)>. Acesso em: 20 de março de 2025.
- STEWART, J. (2013). Cálculo. Vol. 1. São Paulo: Cengage Learning.
- LARSON, R. (2014). Cálculo Aplicado. Vol. 1. São Paulo: Cengage Learning
- ZABALA, Antoni. **A prática educativa: como ensinar**. Porto Alegre: Art Med, 2014.