

Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”
Instituto de Geociências e Ciências Exatas
Departamento de Matemática - IGCE - Rio Claro

Programa de Pós-Graduação em Matemática em Rede Nacional
Mestrado Profissional

Uso do simulador PhET no estudo de gráficos de funções
do 2º grau
Produto Educacional

Matheus Fenti Soares

Orientadora: Renata Zotin Gomes de Oliveira

Coorientador: Thiago de Melo

Novembro de 2024

S676u Soares, Matheus Fenti
Uso do simulador PhET no estudo de gráficos de funções do 2º grau [recurso eletrônico] / Matheus Fenti Soares ; orientadora: Renata Zotin Gomes de Oliveira ; coorientador: Thiago de Melo. - Rio Claro, 2024
16 p. : il.

Produto educacional que acompanha a dissertação do Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional – PROFMAT – Universidade Estadual Paulista (Unesp) – Instituto de Biociências, Rio Claro

Orientadora: Renata Zotin Gomes de Oliveira

Coorientador: Thiago de Melo

1. Álgebra. 2. Função quadrática. 2. Simulador PhET. 3. Parábola. 4. Gráfico de quadrática. I. Oliveira, Renata Zotin Gomes de. II. Melo, Thiago. III. Título

512

Apresentação

O livro didático de Matemática, por ser um material impresso, enfrenta limitações inerentes à sua natureza. Estas limitações podem surgir devido às diversas formas de linguagem que o livro apresenta, incluindo a linguagem comum, as terminologias matemáticas, as simbologias específicas da matemática, a linguagem gráfica e as representações espaciais. Essa variedade de linguagens pode complicar a compreensão dos alunos e dificultar a assimilação dos conceitos matemáticos.

Considera-se que a maioria dos problemas na disciplina de matemática esteja relacionada à forma como ela é ensinada. São cálculos, desenhos e gráficos dispersos em folhas de exercícios nos cadernos dos estudantes, sem qualquer significado real para eles ([1]). Assim, segundo Neves ([2], 2008, p. 22), existe uma relação direta entre a matemática e as tecnologias, enfatizando a necessidade de tornar o aprendizado mais relevante e conectado à realidade dos alunos. “A matemática sempre teve uma relação muito especial com as tecnologias, desde as calculadoras, o computador, os sistemas multimídia e a internet”.

Segundo (Moran, 2016, p. 06 apud Marinho, 2021, p. 11) em [3] temos que: “A internet é uma tecnologia que facilita a motivação dos alunos pela novidade e pelas possibilidades inesgotáveis de pesquisa que oferece. Essa motivação aumenta se o professor proporcionar um clima de confiança, abertura, cordialidade com os alunos. Mais que a tecnologia, o que facilita o processo de ensino aprendizagem é a capacidade de comunicação autêntica do professor ao estabelecer relações de confiança com seus alunos por meio do equilíbrio, competência e simpatia que atua. O aluno desenvolve a aprendizagem cooperativa, a pesquisa em grupo, a troca de resultados”.

A motivação para esta proposta surgiu da observação de que algumas escolas e/ou professores de Matemática com os quais o autor teve contato ao longo de sua experiência profissional, apenas transmitem informações seguindo, em geral, a sequência de livros didáticos. Isso dificulta aos alunos relacionar a matemática com situações comuns do seu cotidiano ou mesmo visualizar suas possíveis aplicações futuras, de acordo com suas carreiras pretendidas. O tema função quadrática, com o estudo da parábola, foi escolhido, pois oferece ao professor e aos alunos a oportunidade de explorar conceitos e representações de forma mais lúdica e assertiva no processo de ensino aprendizagem.

A utilização da tecnologia como parte integrante da metodologia de ensino, através de ferramentas digitais, têm auxiliado na forma de ensinar e promover a absorção dos conhecimentos de conceitos matemáticos de uma forma mais atrativa. Com aplicativos interativos e

outras tecnologias educacionais, os alunos conseguem desenvolver raciocínios de maneira mais intuitiva e dinâmica.

Assim, para o desenvolvimento da proposta de ensino, buscou-se um software que fosse de fácil manipulação de parâmetros em tempo real e intuitivo, para que tanto professores quanto alunos pudessem utilizá-lo sem dificuldades técnicas. Atendendo a este objetivo, o simulador PhET *Interactive Simulations* (Physics Education Technology) foi identificado com um grande potencial para auxiliar diretamente no desenvolvimento do ensino e aprendizado de funções quadráticas.

1 O simulador PhET

O projeto **PhET** Interactive Simulations (Physics Education Technology) é um laboratório virtual e foi desenvolvido na Universidade do Colorado Boulder com o objetivo de criar uma maneira divertida e atraente de aprender Ciências e Matemática. As simulações do PhET envolvem as áreas de Ciências Exatas e da Terra, Biologia, Matemática, Física e Químicas e podem ser acessadas gratuitamente através do link https://phet.colorado.edu/pt_BR. Elas permitem que os alunos manipulem variáveis e observem os efeitos em tempo real, auxiliando na compreensão dos conteúdos de forma prática de modo que os alunos tenham uma visão mais profunda do conteúdo ou fenômeno estudado.

Este simulador destaca-se frente a outros simuladores visto que: possui interatividade intuitiva, com interfaces simples e fáceis de usar, mesmo para aqueles com pouca familiaridade com tecnologia; permite visualização instantânea das mudanças no gráfico, com design pedagógico baseado em pesquisa; integra-se com diferentes currículos, desde o fundamental até o ensino superior; permite experimentar de forma independente, promovendo o aprendizado ativo; contempla uma conexão clara entre teoria e prática; oferece acessibilidade universal e gratuidade.

Referente à gratuidade, nota-se que, quando o usuário navega pelo site oficial (navegador), o simulador PhET pode ser usado de forma gratuita. Entretanto, caso o usuário queira baixar o aplicativo para dispositivo móveis, terá um custo simbólico de \$0,99 a \$1,99 dólares por ano, ou seja, variando de R\$6,00 a R\$12,00, aproximadamente.

Conforme descrito, o site de acesso é bem intuitivo contemplando o ícone “Simulações” com várias opções de áreas para acessar diversos simuladores: Física, Matemática, Química, Terra e Espaço e Biologia. Ademais, este site contempla também o ícone “Ensino”, o qual apresenta

planos de aulas prontos para uso do professor em sala de aula, opção para que o usuário possa contribuir também com suas atividades, além de possuir uma opção com “dicas de uso do PhET”, de modo a direcionar o usuário no uso da plataforma. Apenas ressaltando que, para acessar todas as facilidades adicionais do site, o usuário deve apenas fazer um cadastro simples, com login e senha. Por fim, o site também contempla os ícones “Pesquisa” relatando um pouco sobre a proposta do PhET e “Iniciativas” detalhando os objetivos do PhET, inclusive no que diz respeito às aprendizagens inclusivas. O último ícone é o “Doar”, que oferece a possibilidade dos usuários contribuírem financeiramente com o projeto PhET.

Dentre alguns exemplos de simulações, podemos citar: “Óptica Geométrica”, “Laboratório de Colisões”, “Razão e Proporção”, “Ajuste de Curva”, “Lei de Coulumb”, “Interações Atômicas”, dentre inúmeras opções existentes.

2 O simulador “Gráfico de Quadráticas”

Na proposta de ensino que será apresentada será utilizado o simulador “Gráfico de Quadráticas”, que tem por objetivo abordar os tópicos: gráfico, parábola, função quadrática e vértice.

Os objetivos de aprendizagem são¹:

Descrever como mudar os coeficientes de uma função quadrática muda o gráfico da função. Prever como o gráfico de uma parábola mudará se os coeficientes ou constantes forem variados. Identificar o vértice, o eixo de simetria, as raízes e diretriz para o gráfico de uma equação quadrática. Usar a forma de vértice de uma função quadrática para descrever o gráfico da função. Descrever a relação entre o foco e a diretriz e a parábola resultante. Prever o gráfico de uma parábola com foco e diretriz.

Ao acessar o site PhET, o usuário deverá clicar na opção “Simulações” e escolher o ícone “Matemática”. Esta opção irá abrir diversas opções de simuladores da matemática, mas o objeto de estudo é o simulador “Gráfico de Quadráticas”.

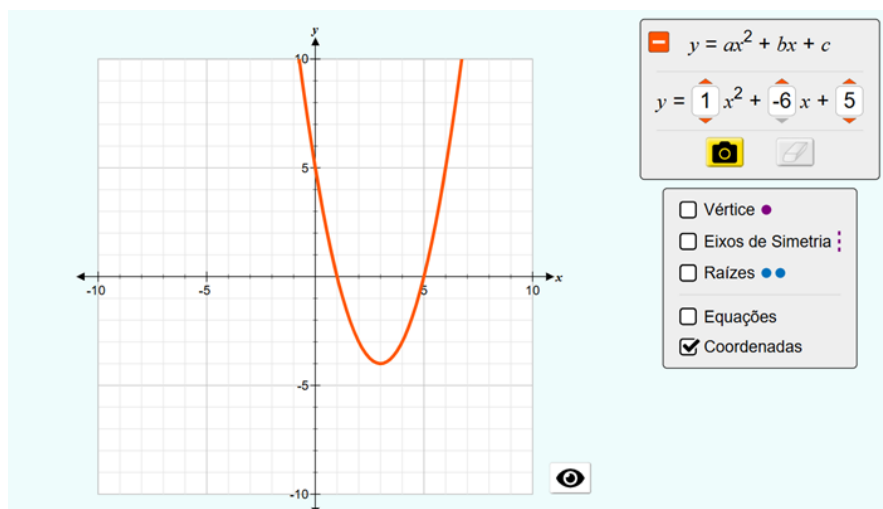
Ao clicar sobre o simulador “Gráfico de Quadráticas”, o usuário perceberá na parte inferior algumas opções que podem melhor direcioná-lo, como por exemplo: tópicos que serão trabalhados neste simulador, os objetivos de aprendizagem, algumas opções de plano de aula,

¹Simulação por PhET Simulações Interactivas, Universidade do Colorado Boulder, licenciada sob CC-BY-4.0. https://phet.colorado.edu/pt_BR/, acessado em 18/06/2024.

atividades básicas propostas para utilização do simulador, além de um descritivo específico deste simulador (em inglês).

Caso o usuário queira ir direto para o simulador, de forma bem intuitiva, bastará clicar sobre a imagem com o símbolo “play”. A partir deste momento, o usuário estará logado no simulador interativo que apresentará quatro opções: Explorar, Forma Padrão, Forma Vértice e Foco e Diretriz. Essa última é mais indicada para uma abordagem da definição do conceito de parábola, num curso de Geometria Analítica (ensino superior). A opção “Explorar” é direcionada apenas para conhecer o simulador, podendo inserir quaisquer valores racionais nos campos. Entretanto, nas atividades apresentadas a ênfase está na abordagem das formas “Padrão” e do “Vértice”, as quais utilizam-se nos campos, apenas números inteiros que variam de -6 a 6 . A Figura 1 ilustra a utilização do simulador PHET.

Figura 1: Exemplo de utilização do simulador PHET.



Fonte: elaborado pelo autor (2024).

3 Sequência didática

A sequência didática completa possui um tutorial para os professores com comentários denominados “*Expectativa do Professor*”, justificando a proposta de cada atividade, e pode ser encontrada na dissertação de mestrado do autor, disponível em <https://hdl.handle.net/11449/258601>. Para facilitar o manuseio por parte do professor, apresentamos adiante esta sequência de atividades pronta para ser aplicada nas turmas em sala de aula.

O objetivo da sequência didática é explorar o traçado do gráfico de uma função do tipo $f(x) = ax^2 + bx + c$, com $a \neq 0$, observando seus coeficientes, raízes e vértice.

Conforme citado no descritivo do simulador “Gráfico de Quadráticas”, as atividades deste trabalho foram direcionadas para utilização do simulador na forma “Padrão” e “Vértice”. Na “Forma Padrão” desenvolveu-se as atividades 1 e 2, pois por possibilitar a inserção de valores apenas pertencentes aos números inteiros, torna-se mais intuitiva e prática para os alunos.

A atividade 3 (proposta), por sua vez, utiliza-se o simulador na “Forma Vértice”, para que os alunos observem uma outra possibilidade para escrita de uma função quadrática.

Na atividade 4 (proposta), a recomendação é utilizarmos a “Forma Padrão” e “Forma Vértice” também. Entretanto, caso o professor julgue necessário ou considere relevante utilizar as outras formas para aplicação das atividades, terá total liberdade.

3.1 Orientações para as aplicações das atividades 1 e 2

Esta atividade foi aplicada em algumas turmas do 1º Ensino Médio, em uma escola particular da cidade de Rio Claro - SP. A partir dessa experiência, destacam-se algumas orientações/sugestões para aplicação das atividades 1 e 2.

As atividades podem ser aplicadas em turmas de 20 a 40 alunos, no máximo, pois turmas reduzidas facilitam o engajamento e o monitoramento por parte do professor.

O tempo para aplicação das atividades estimado é de duas aulas de 50 minutos cada. Se for uma turma participativa, será um tempo suficiente para obter resultados satisfatórios.

Organizar as atividades em duplas pode surtir efeitos positivos, visto que os alunos tornam-se protagonistas no processo de ensino aprendizagem, além de estimular as relações interpessoais, aumentando o engajamento e interesse das turmas.

Lembrar os alunos que os valores, na prática, não serão sempre inteiros, entretanto, para estas atividades 1 e 2, utilizaremos apenas formas “Padrão” e do “Vértice”, as quais permitem apenas números inteiros, com intuito de facilitar a compreensão dos alunos.

Outro direcionamento, é orientar os alunos que, quando as questões solicitarem a alteração de valores para determinado coeficiente, eles devem seguir uma sequência para que as questões se tornem mais intuitivas. Assim, sugere-se primeiramente alterar apenas por valores positivos, depois utilizar o zero e por fim, utilizar apenas valores negativos.

A avaliação dos resultados podem ser quantitativas e qualitativas. Conferindo as respostas, questão por questão, se atingir um índice $\geq 70\%$ ou mais dentro do esperado na “Expectativa do Professor”, podemos considerar que a atividade teve êxito. Assim, no somatório da atividade completa, analisando todas as questões de todos os alunos, o intuito é superar essa porcentagem. Caso atinja o objetivo, a sugestão é que o professor discuta com a turma apenas

as questões que tiveram menores índices de acerto. Se o somatório dos resultados ficar um pouco abaixo, entre 50% e 70% de acertos, recomenda-se que o professor refaça junto com os alunos todas as questões. Em último caso, com um desempenho abaixo de 50%, a sugestão é recapitular com a turma os conceitos básicos de funções quadráticas e posteriormente refazer os testes. Além disso, o êxito na aplicação das atividades, pode ser medido nos resultados de avaliações posteriores sobre o mesmo tema trabalhado.

Uma análise qualitativa passa pela verificação por parte do professor quanto à disposição dos alunos para participação da atividade e o comprometimento em fazer e entregar resultados, mesmo que não estejam corretos.

4 Atividades

O objetivo da sequência didática é explorar o traçado do gráfico de uma função do tipo $f(x) = ax^2 + bx + c$, com $a \neq 0$, observando seus coeficientes, raízes e vértice.

A seguir, apresentamos as atividades formatadas de modo que o professor possa imprimi-las e utilizá-las na sala de aula de forma rápida e prática. Assim, iniciaremos as atividades sempre em páginas separadas, para facilitar a impressão.

(em branco)

Atividade 1

Considere a função $f(x) = x^2 - 6x + 5$. onde, como foi visto, $a = 1$, $b = -6$ e $c = 5$. Insira esses coeficientes no simulador PhET e responda as seguintes questões:

1. Qual a concavidade da parábola formada?
2. Qual ou quais coeficientes devem ser alterados para que a concavidade seja alterada?
3. Para qual ou quais alterações de coeficientes o gráfico dessa função se torna uma reta?
4. O que indica o coeficiente c no gráfico? Como identificar?
5. Quais as raízes ou zeros da função $f(x) = x^2 - 6x + 5$? Calcule manualmente.
6. Habilite a função “roots” no gráfico. Como você identifica as raízes no gráfico?
7. Como vimos no item anterior, a função $f(x) = x^2 - 6x + 5$ possui duas raízes reais distintas. Podemos concluir que para todas as funções quadráticas haverá duas raízes reais distintas? Explique.
8. Qual o vértice do gráfico da função? O que representa o vértice? Calcule manualmente e depois habilite a função “vertex” no gráfico.
9. A função $f(x) = x^2 - 6x + 5$ possui ponto de MÁXIMO ou de MÍNIMO? Por quê?
10. Qual o eixo de simetria da função $f(x) = x^2 - 6x + 5$? Existe alguma relação com o vértice?
11. O que é possível identificar no gráfico da função $f(x) = x^2 - 6x + 5$ com relação ao coeficiente b ? Atente-se para o crescimento e decréscimo da função no momento em que intercepta o eixo y e analise também o x do vértice.
12. Se alterarmos APENAS o valor de b , o que podemos observar? Utilize $b = 0$ e $b > 0$.

(em branco)

Atividade 2

Após realizar a Atividade 1, você deverá escolher a sua função a fim de responder alguns questionamentos e tirar suas conclusões.

PARTE I: Analisando concavidade

Escolha um valor fixo para os coeficientes a , b e c , com $a \neq 0$. Responda:

- Qual a concavidade da função escolhida?
- Se trocarmos o coeficiente a pelo seu oposto, a concavidade sofre alteração?
- Se definirmos o valor do coeficiente $a = 0$, qual a concavidade? Explique.
- Teste com outros valores para confirmar suas conclusões dos itens a , b e c anteriores.

PARTE II: Analisando o coeficiente b

Escolha um valor fixo para os coeficientes a , b e c , com a e b diferentes de zero e responda:

- Sendo $b > 0$, quando a função intercepta o eixo y , a parábola é crescente ou decrescente?
- Sendo $b < 0$, quando a função intercepta o eixo y , a parábola é crescente ou decrescente?
- Se definirmos o valor do coeficiente $b = 0$, o que podemos observar? Explique.
- Teste com outros valores para confirmar suas conclusões dos itens a , b e c acima.

PARTE III: Analisando o coeficiente c

Escolha um valor fixo para os coeficientes a , b e c , com $a \neq 0$ e responda:

- Qual a coordenada do ponto em que a parábola intercepta o eixo y ?
- Se alterarmos o valor do coeficiente c , o que acontece com a coordenada do ponto em que a parábola intercepta o eixo y ?
- Teste com outros valores para confirmar suas conclusões dos itens a e b acima.

PARTE IV: Analisando o vértice da função

IV.A Escolha um valor fixo para os coeficientes a e c , com $a > 0$.

- Caso $b > 0$, o que notamos na abscissa do vértice?

- Caso $b < 0$, o que notamos na abscissa do vértice? (sugestão: escolha o valor oposto do item a).
- Caso $b = 0$, o que notamos na abscissa do vértice?

IV.B Agora, escolha um valor fixo para os coeficientes a e c , com $a < 0$.

- Caso $b > 0$, o que notamos na abscissa do vértice?
- Caso $b < 0$, o que notamos na abscissa do vértice? (sugestão: escolha o valor oposto do item a).
- Caso $b = 0$, o que notamos na abscissa do vértice?

IV.C Agora, escolha um valor fixo para os coeficientes a e b , com $a \neq 0$.

Se alterarmos o valor do coeficiente c , o que observamos no ponto do vértice no gráfico?

IV.D Agora, teste diferentes valores para os coeficientes a , b e c com $a \neq 0$.

Confirme as conclusões às quais você chegou nos itens anteriores.

(em branco)

Atividade 3

Essa atividade tem por objetivo explorar uma forma alternativa de representar uma função do segundo grau, que nem sempre é abordada nos livros didáticos. Após você experimentar e tirar conclusões para o estudo da função dada na forma $f(x) = ax^2 + bx + c$, o objetivo dessa atividade é o estudo da forma

$$ax^2 + bx + c = a(x - h)^2 + k, \quad (1)$$

onde (h, k) são as coordenadas do vértice do gráfico da função.

Questões

- Seja o ponto do vértice de uma função quadrática igual a $(3, -4)$. Considerando $a = 1$, qual é essa função na sua forma padrão? Calcule utilizando a forma do vértice;
- Fixando o ponto do vértice $(3, -4)$ e alterando **apenas** o valor do coeficiente a , o que podemos concluir?
- O que verificamos no gráfico se alterarmos **apenas** o valor do x_v ?
- O que verificamos no gráfico se alterarmos **apenas** o valor do y_v ?

Atividade 4

O objetivo dessa atividade é trazer o conhecimento de várias situações que envolvem o estudo de função quadrática.

Questão 1. Um objeto é lançado do solo verticalmente para cima. Ao fim de x segundos, atinge a altura dada por $f(x)$, onde $f(x) = -3x^2 + 6x$. Desprezando-se a força da resistência do ar, responda:

- a) Em que instante a pedra atinge a altura máxima?
- b) Qual é a altura máxima atingida pela pedra?
- c) Como a função $w(t)$ pode ser escrita na forma canônica?

Questão 2. Sabendo que a função do 2º grau, representada por $f(x) = ax^2 + bx + c$, pode ser representada também pela forma canônica $f(x) = a(x - h)^2 + k$, relacione as funções a seguir com suas respectivas representações gráficas na figura.

() $f(x) = -x^2$

() $f(x) = 2(x + 2)^2 - 1$

() $f(x) = 2^2$

() $f(x) = x^2 + 1$

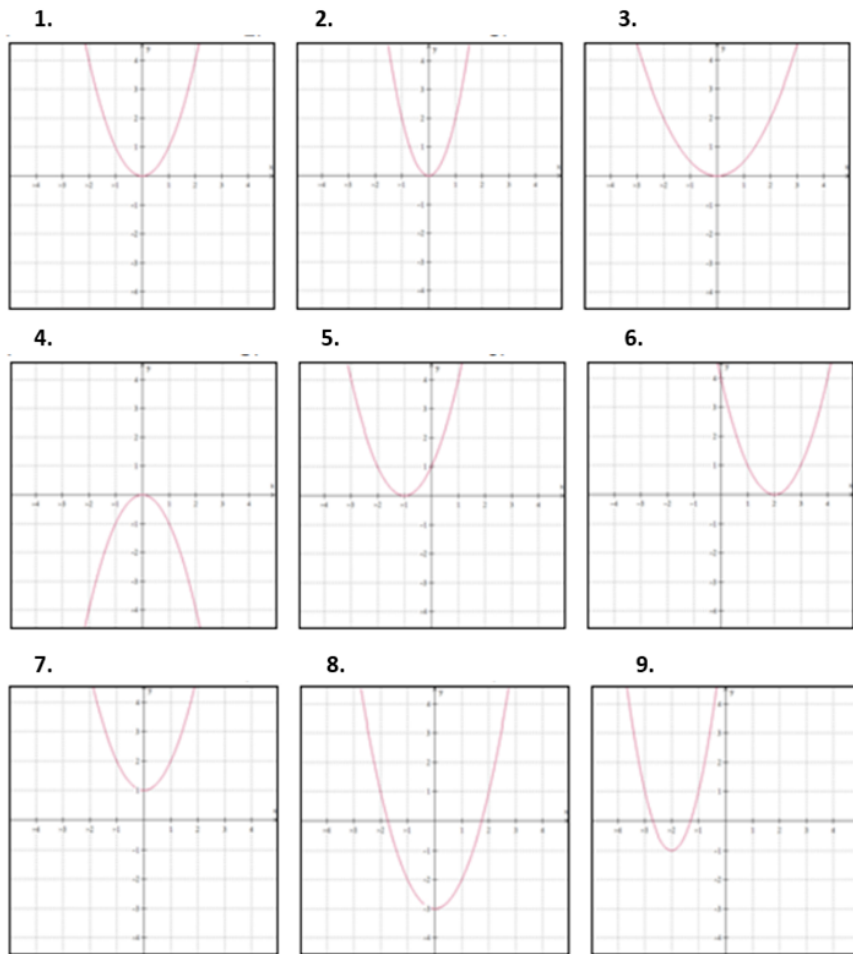
() $f(x) = \frac{x^2}{2}$

() $f(x) = x^2 - 3$

() $f(x) = x^2$

() $f(x) = (x - 2)^2$

() $f(x) = (x + 1)^2$

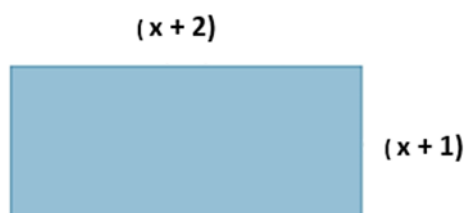


Questão 3. Seja a função $f(x) = x^2 + bx + c$, com vértice $V = (2, -3)$. Qual o valor de $b + c$?

- a) No simulador “Forma Padrão” digite os coeficientes da função que você identificou no exercício 3. Verifique se o vértice deste gráfico encontrado é o ponto $(2, -3)$ que constava no enunciado. Caso não, refaça o exercício 3 novamente. Se sim, vamos para o item (b).
- b) No simulador “Forma Vértice” insira o valor do coeficiente a e os valores do vértice $V(h, k) = V(2, -3)$. Verifique se o gráfico formado é o mesmo do item (a).

Questão 4. Uma região retangular teve as suas dimensões descritas em metros, conforme a imagem abaixo. O valor de x que faz com que a área dessa região seja igual a 6 é:

- (A) -4
- (B) 2
- (C) 1
- (D) 4
- (E) 6



Exercitando o Simulador: Considere uma região retangular de $x + 2$ de comprimento por $x + 1$ de largura.

a) Qual o valor de x faz com que a área dessa região seja igual a 6?

(Sugestão: Calcule a área (largura \times comprimento) e iguale a 6. Encontre a função desejada e utilize o simulador “Forma Padrão” para identificar a raiz da equação e consequentemente o valor de x que atende a situação desejada).

b) Se aumentarmos o valor da área, o que notamos? Existe algum limite de valor para que exista solução?

c) Se diminuirmos o valor da área, o que notamos? Existe algum limite de valor para que exista solução?

Questão 5. O gráfico da função quadrática representada por $f(x) = 3(x - 1)^2 + 2$ é uma parábola. Se $V(a; b)$ é o vértice dessa parábola, o valor de $a + b$ é igual a:

(A) 1

(B) 3

(C) -1

(D) -3

Exercitando o Simulador: Insira o gráfico da função $f(x) = 3(x - 1)^2 + 2$ no “Forma Vértice” e verifique se o valor do vértice no gráfico condiz com o resultado do exercício 5. Resolva a função $f(x)$, deixando-a na forma padrão $f(x) = ax^2 + bx + c$. Insira esta função no “Standard Form”. O que pode concluir?

Questão 6 (CESPE 2022). Considere que uma função do segundo grau possui vértice no ponto $(2, 5)$ e que passa pelo ponto $(3, 6)$. Nesse caso, o valor da função no ponto de abscissa 5 é:

(A) 8

(B) 11

(C) 14

(D) 5

(E) 2

Exercitando o Simulador: No “Forma Vértice”, insira o vértice $(2, 5)$ explícito no gráfico. Note que o gráfico dado no exercício contempla os pontos $(3, 6)$. Assim, altere o valor do coeficiente a no simulador, formando um gráfico que contemple esse tempo.

Questão 7 (Consulplan 2021). A função real de variável real que representa o esboço deste gráfico é expressa por:

(A) $f(x) = x^2 - 6x + 7$

(B) $f(x) = x^2 + 6x + 10$

(C) $f(x) = x^2 - 6x + 10$

(D) $f(x) = x^2 + 6x - 10$

Exercitando o Simulador: No “Forma Vértice”, insira o vértice $(3, 1)$ explícito no gráfico. Note que o gráfico dado no exercício contempla os pontos $(2, 2)$ e $(4, 2)$. Assim, altere o valor do coeficiente a no simulador, formando um gráfico que contemple esses dois pontos. O que se pode concluir?

Questão 8 (Elaborada pelo autor). Uma fábrica produz um produto químico e o custo total de produção $C(x)$ depende da quantidade produzida (x) , em mil litros, de acordo com a fórmula:

$$C(x) = 0,5x^2 - 1,5x + 5.$$

(A) Determine a quantidade x que minimiza o custo total.

(B) Qual é o custo mínimo?

Exercitando o Simulador: O aluno deve utilizar o simulador no modo “explorar”, pois permite a inserção de valores racionais (decimais). Primeiramente, deverá ser realizada a inserção dos valores dos coeficientes no simulador e partir disso chegar às conclusões necessárias, baseadas no gráfico gerado.

Questão 1. *Um experimento inteiramente casualizado com 4 repetições para estudar os feitos de 7 doses de gesso (0, 50, 100, 150, 200, 250 e 300 kh/ha) sobre diversas características do feijoeiro. Para a característica “peso de 100 sementes” os resultados obtidos, em gramas, são apresentados na Tabela 1.*

Tratamentos (kg/ha)	Repetições				Totais
	1	2	3	4	
T1) 0	134,8	139,7	147,6	132,3	554,4
T2) 50	161,7	157,7	150,3	144,7	614,4
T3) 100	160,7	172,7	163,4	161,3	658,1
T4) 150	169,8	168,2	160,7	161,0	659,7
T5) 200	165,7	160,0	158,2	151,0	634,9
T6) 250	171,8	157,3	150,4	160,4	639,9
T7) 300	154,5	160,4	148,8	154,0	617,7
Total					4379,1

Tabela 1: Dados de experimentos para estimar o peso de 1000 sementes de acordo com a dose de tratamento com gesso.

Um estudo matemático verificou que a melhor função que se ajustou aos dados para o cálculo do peso de 1000 sementes em função da dose x , é dada por

$$C(x) = -0,000782525x^2 + 0,2736x + 140,7835.$$

Calcule a dose que maximiza o peso de 1000 sementes(g). Sugestão: multiplique a função $C(x)$ por 1000 para para estimar a dose, ou seja, utilize $C(x) = -0,78x^2 + 273,6x + 140783$. Verifique a possibilidade de traçar o gráfico de $C(x)$ utilizando o simulador PhET.

(em branco)

Referências

- [1] Rocha, L. A. S. - A utilização de softwares no Ensino de funções quadráticas. Dissertação de Mestrado - Universidade Federal do Rio Grande do Sul (FURG), 2023.
- [2] Neves, C. D. dos S. - Uso de tecnologias no estudo de funções reais de uma variável real. 122 f. Dissertação (Monografia) — Universidade Jean Piaget, Cabo Verde, 2008.
- [3] Marinho, G. S. - Novas Tecnologias Educacionais no Ensino de Matemática: Desafios e possibilidades. Trabalho de Conclusão de Curso - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba (IFPB), Patos (PB), 2021.
- [4] OBMEP. Sala 2: Alguns tipos de funções. OBMEP - Clube de Matemática. Disponível em: <https://clubes.obmep.org.br/blog/sala-2-alguns-tipos-de-funcoes>. Acesso em: 19 nov. 2024.
- [5] Simulação por PhET Simulações Interactivas, Universidade do Colorado Boulder, licenciada sob CC-BY-4.0. https://phet.colorado.edu/pt_BR/, acessado em 18/06/2024.