



A TEORIA DAS SITUAÇÕES DIDÁTICAS E O ENSINO DA FUNÇÃO QUADRÁTICA POR MEIO DO PHET COLORADO

Renata Passos Machado Vieira¹
Francisco Regis Vieira Alves²

RESUMO

Indubitavelmente, percebem-se dificuldades referentes a diversos assuntos matemáticos ao serem estudados em séries finais da educação básica, como é o caso do estudo de funções. Com isso, os professores optam por realizar transposições didáticas, visando sanar as lacunas identificadas. Dessa forma, ocorre a aplicação de teorias de ensino, algumas oriundas de outros países, destacando portanto a Teoria das Situações Didáticas. Contudo, pode-se ainda utilizar recursos computacionais, como forma de atrair a atenção dos estudantes, visando aprimorar o respectivo processo de ensino e aprendizagem. Diante disso, foi então selecionado o conteúdo de função quadrática, integrado com o recurso do Phet Colorado, fundamentado nas Teorias das Situações Didáticas, por meio de proposições de situações didáticas de ensino para serem aplicadas em sala de aula.

Palavras-chave: Função Quadrática. Phet Colorado. Teoria das Situações Didáticas.

Introdução

É notório os obstáculos referentes à conteúdos matemáticos na educação básica de ensino, ocasionando, portanto, baixos níveis de rendimento acadêmico dos estudantes, baixa proficiência matemática. Assim diante dessa problemática, os professores buscam cada vez mais, teorias e recursos, como forma de atrair e resgatar a atenção dos estudantes.

-
- 1 Mestranda em Ensino de Ciências e Matemática – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Estado do Ceará, Professora Formadora do Foco na Aprendizagem. Professora Efetiva de Matemática da SEFOR 1.
 - 2 Doutor com ênfase no Ensino de Matemática – Universidade Federal do Ceará, Bolsista de Produtividade em Pesquisa do CNPq, Professor Titular do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Estado do Ceará.



SEMINÁRIO DoCEntes

Para isso, utiliza-se a teoria de ensino da Teoria das Situações Didáticas, surgida na década de 60 por Brousseau (1986), como forma de renovar o ensino de matemática. Com isso, pode-se analisar a importância de transformar o conteúdo matemático, no caso as funções quadráticas, para obter uma didática mais contextualizada e atrativa para os alunos, criando alternativas para abordar um determinado assunto fundamentado na Teoria das Situações Didáticas.

Dessa forma, tem-se o objetivo desta pesquisa, como sendo: desenvolver um estudo da função quadrática, fundamentado na Teoria das Situações Didáticas por meio do Phet Colorado, elaborando situações didáticas de ensino para serem exploradas em sala de aula.

Com isso, ao realizar uma análise dos conteúdos do ensino médio, percebeu-se que o assunto de funções, está presente na matriz curricular durante todo o primeiro ano do ensino médio, na grande maioria das escolas (SOARES, 2013). Essa investigação, revela ainda grande potencialidade aos estudantes, sendo portanto, um tema de fácil contextualização com o cotidiano. Assim, é então utilizado o recurso do Phet Colorado, com uma simulação interativa, desenvolvida por estudantes e professores da Universidade de Colorado.

Metodologia

A Teoria das Situações Didáticas é uma teoria de ensino desenvolvida por Brousseau (1986), com o viés de realizar investigações por meio de situações didáticas de ensino e interações entre os estudantes e o professor (ALMOULOU, 2007).

Brousseau (2000), afirma que essa teoria:

Trata-se de construir um modelo de situações usadas para introduzir ou ensinar noções matemáticas (e criticá-las), além de imaginar outras mais apropriadas. Ao colocar os problemas desta maneira, é possível analisá-los, de modo particular o seu cálculo, juntamente com os argumentos da organização lógico-matemática do conhecimento, argumentos econômicos e ergonômicos. Mas também, é possível considerar outras restrições, em particular, aquelas que podem aparecer como conclusões de obras da psicologia ou sociologia, com a condição de torná-los funcionais, ou seja, de especificar como eles intervêm efetivamente (BROUSSEAU, 2000, p. 11, tradução nossa).

Segundo Figueroa e Almouloud (2018), “para analisar estes tipos de situações e as diferentes relações entre o saber, o aprendiz e o meio, o processo de aprendizagem é decomposto em quatro momentos dominantes, as chamadas dialéticas de ação, formulação, validação e institucionalização”. Logo, é então elaborada uma situação-problema, sendo uma atividade proposta aos estudantes,



SEMINÁRIO DoCEntes

analisando cada uma de seus momentos.

Na situação de ação, os estudantes tem o primeiro contato com a situação-problema proposta, devendo buscar em seus conhecimentos prévios as soluções para o respectivo problema. Na situação de formulação, “o estudante apresenta uma estratégia de solução, na qual ele vai elaborar conjecturas para serem validadas ou refutadas na etapa posterior” (OLIVEIRA; ALVES, 2018). Na fase da validação, as resoluções serão validadas, por meio de demonstrações matemáticas. E na última fase, a da institucionalização, o professor retorna para o comando da atividade, revelando a intenção da atividade proposta e corrigindo-as (VIEIRA; ALVES, 2019). Além disso, é interessante que as dificuldades encontradas sejam discutidas, superando assim os obstáculos encontrados durante a trajetória.

Resultados e discussão

Para fins de estimular o pensamento cognitivo do estudante, foi então aplicada a Teoria das Situações Didática elaborando uma situação-problema, proposta aos estudantes. Assim, utiliza-se a simulação Gráfico de Quadráticas, a qual apresenta em sua interface gráfica quatro opções de acesso, sendo essas: Explore, Forma Padrão, Forma Vértice e Foco e Diretriz. Esta simulação matemática está disponível no Phet Colorado (Disponível em: https://phet.colorado.edu/sims/html/graphing-quadratics/latest/graphing-quadratics_pt_BR.html). Com esse recurso, os estudantes oportunizarão diversas formas de visualizar e manipular os gráficos da função quadrática, facilitando o processo de ensino e aprendizagem.

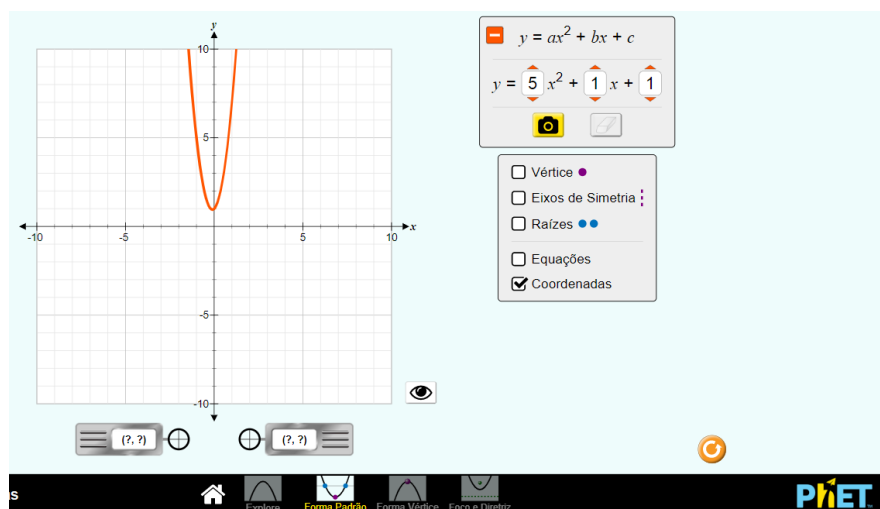
Situação-problema 1: Com base na fórmula geral da função quadrática, $f(x) = ax^2 + bx + c$, com $a, b, c \in \mathbb{R}$ e $a \neq 0$, faça uma análise do comportamento do coeficiente a quando $a > 0, a < 0$. Utilize o recurso Gráfico de Quadráticas para melhor análise.

Na fase da ação, os estudantes deverão buscar em seus conhecimentos prévios, os conceitos de função quadrática, permitindo lembrar que o motivo pelo qual o valor de a não poderá ser igual a 0, é pelo fato de a função ser do segundo grau, uma vez que ao igualar a zero, tem-se que a função passa a ser do primeiro grau. Na fase da formulação, utiliza-se a simulação Gráfico de Quadráticas, do Phet Colorado, em que os estudantes deverão selecionar a opção Forma Padrão, para então analisar o comportamento do coeficiente a . Assim, é necessário que sejam fixados valores para os demais

SEMINÁRIO DoCEntes

coeficientes (b e c), e posteriormente, manipular a ferramenta da seta, disponível para o coeficiente a , movimentando-a para cima e para baixo, afim de analisar o comportamento deste coeficiente. Assim, deverão perceber que quando o valor de a é positivo, a concavidade será voltada para cima e quando o valor de a é negativo, a concavidade é voltada para baixo. Na fase da validação, é então validado o comportamento do coeficiente a da função quadrática, por meio da simulação Gráfico de Quadráticas. Logo, conforme mostrado na Figura 1, temos que quando o $a > 0$, a concavidade é voltada para cima, além de permitir também o ângulo de abertura da parábola. Quando o $a < 0$, a concavidade da parábola é voltada para baixo, além do valor numérico desse coeficiente, é relacionado também com a abertura do ângulo do gráfico. Logo, quanto maior o valor de a , menor a abertura.

Figura 1 – Comportamento de coeficiente a positivo



Fonte: PhET Colorado

A fase da Institucionalização é o momento em que o professor retoma à atividade proposta, analisando as discussões realizadas pelos estudantes, além de verificar se essas estão corretas. É nesse momento em que o professor revela ainda que a situação aplicada, tem-se por objetivo identificar o comportamento do coeficiente a da função quadrática, verificando assim que esse permite a alteração da concavidade da parábola (voltada para cima $a > 0$ ou para baixo $a < 0$), bem como o ângulo de abertura dessa.



Considerações finais

Percebe-se assim, que foi possível alcançar o objetivo deste trabalho ao realizar o estudo da função quadrática por meio do Phet Colorado, amparado na Teoria das Situações Didáticas, utilizando assim recursos tecnológicos para instigar o processo de aprendizagem dos estudantes da educação básica. Assim, foi proposta uma atividade, destacando as situações didáticas de ensino, prevendo os possíveis comportamentos dos estudantes. É importante notar que esta pesquisa tratou apenas os possíveis comportamentos dos sujeitos participantes da pesquisa, podendo sofrer alterações durante o processo de experimentação. Ressalta-se que com a teoria de ensino utilizada, os professores poderão transpor determinados conteúdos matemáticos, tornando os estudantes como protagonistas durante a construção do conhecimento.

Referências

- ALMOULOU, S. **Fundamentos da Didática da Matemática**. São Paulo: UFPR, 2007.
- BROUSSEAU, G. Educación y didáctica de las matemáticas. **Educación Matemática**, v. 12, n. 1, p. 5-38, 2000
- BROUSSEAU, G. Fondements et méthodes de la didactique des mathématiques. **Recherches en Didactiques des Mathématiques**, v. 7, n. 2, p. 33-115, 1986.
- FIGUEROA, T. P.; ALMOULOU, S. A. O Milieu e o Contrato Didático – Análise de uma Aula Demonstrativa do Círculo da Matemática do Brasil. **Acta Scientiae**, v. 20, n. 4, p. 687-706, 2018.
- OLIVEIRA, R. R.; ALVES, F. R. Uma Investigação dos Polinômios Bivariados e Complexos de Fibonacci Amparada na Engenharia Didática: uma Aplicação da Teoria das Situações Didáticas. **Acta Scientiae**, v. 21, n. 3, p. 170-193, 2018.
- SOARES, J. H. de S. **Função Quadrática**. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2013.
- VIEIRA, R. P. M.; ALVES, F. R. V. A Sequência de Padovan e o número plástico: uma análise prévia e a priori. **Research, Society and Development**, v. 8, n. 8, p. 1-21, 2019.