

## SITUAÇÕES DIDÁTICAS OLÍMPICAS NO CONTEXTO DA OBMEP

Prof. Ms. João Evangelista de Oliveira Neto

### RESUMO

O presente trabalho tem por objetivo apresentar uma proposta metodológica de ensino nominada de Situação Didática Olímpica (SDO) de *Alves*, aplicada em uma sessão didática a alunos da Escola de Ensino Médio em Tempo Integral (EEMTI) Johnson visando à preparação para a Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas (OBMEP). A SDO está alicerçada na Engenharia Didática (ED) de *Michèle Artigue*, metodologia de pesquisa, e consubstanciada na Teoria das Situações Didáticas (TSD) de *Guy Brousseau*. A aplicação consistiu na resolução de um problema da OBMEP no Laboratório de Matemática usando na transposição didática o software GEOGEBRA que é o ambiente onde a SDO supracitada foi modelizada. Seu acesso foi feito de duas maneiras: celulares dos alunos via QR code e pelos computadores do laboratório conforme o momento dialético de aplicação. A SDO, como proposta metodológica, no processo de ensino aprendizagem, visa mobilizar as categorias intuitivas do raciocínio, proporcionando mais autonomia aos alunos e tornando sua aprendizagem mais significativa, uma vez que o professor atuar como mediador nas situações didáticas. A experiência exitosa deste trabalho abre uma nova perspectiva no ensino voltado às Olimpíadas de Matemática ampliando o campo de ação docente nesta área.

**Palavras-Chave:** OBMEP. Engenharia Didática. Teoria das Situações Didáticas. Situação Didática Olímpica. *GeoGebra*.

## **1. INTRODUÇÃO**

Estimular o aprendizado em Matemática através das olimpíadas tem sido uma prática secular, uma vez que propiciam o acesso à matemática de qualidade, apresentada de forma interessante e desafiadora, possibilitando atrair jovens talentos para um ambiente que se constitui em um torneio de competições, balizadas pela atividade intelectual dos competidores onde vencedores são premiados com medalhas e o reconhecimento da sociedade científica. Segundo Martins (2015 p. 13) essas competições, em si, não exigem do aluno, memorizações de fórmulas e o conhecimento total da disciplina, mas apenas o conhecimento de conceitos básicos, um raciocínio ágil e determinada criatividade.

No Brasil, a Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas (OBMEP) lançada, em 2005 de acordo com Azevedo, Alves e Oliveira (2018, p. 84) tem como intenção a contribuição na melhoria da qualidade do ensino de Matemática. Sendo assim, a inserção de novas práticas de ensino que utilizem ferramentas tecnológicas e conceitos de ensino-aprendizagem que proporcionem um protagonismo do aluno de forma mais efetiva, tem sido objeto de estudo e investigação nas instituições de ensino superior de todo país voltadas para educação matemática. Diante dessa realidade, esse trabalho visa apresentar uma proposta metodológica nominada de Situação Didática Olímpica (SDO) que visa complementar, inovar e ampliar o campo de ação docente no sentido de tornar os conteúdos olímpicos acessíveis não só a um grupo específico de alunos, mas a todos aqueles desejam estudar matemática.

Tendo em vista a questão norteadora suscitada, este trabalho tem como objetivo propor SDOs voltada para OBMEP propiciando aos alunos uma aprendizagem mais significativa.

## **2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA E METODOLOGIA**

### **2.1 Teoria das Situações Didáticas**

A teoria das situações didáticas é uma teoria de aprendizagem desenvolvida por *Guy Brousseau* em contraposição aos trabalhos formalistas característicos da Matemática Moderna. Esta teoria se baseia em outras teorias construtivistas como a Epistemologia Genética de Jean Piaget.

*Brousseau* (2008) descreve que o objetivo dessa teoria é de propiciar a reflexão sobre as relações entre os conteúdos do ensino e os métodos educacionais, e de modo mais amplo, abordar a didática como campo de investigação cujo objeto é a comunicação dos conhecimentos matemáticos e suas transformações.

Para *Brousseau* (1986), a Didática da Matemática estuda atividades didáticas que têm como objetivo o ensino da parte específica dos saberes matemáticos, propiciando explicações, conceitos e teorias, assim como, meios de previsão e análise; incorporando resultados relativos aos comportamentos cognitivos dos alunos, além dos tipos de situações utilizadas e os fenômenos de comunicação do saber.

De acordo com *Brousseau*, uma situação didática ocorre quando há a intenção (implícita ou explícita) de aprendizagem. De uma forma mais precisa segundo *Brousseau* (1996):

Uma situação didática é um conjunto de relações estabelecidas explicitamente e ou implicitamente entre um aluno ou um grupo de alunos, num certo meio, compreendendo eventualmente instrumentos e objetos, e, um sistema educativo (o professor) com a finalidade de possibilitar a estes alunos um saber constituído ou em via de constituição... o trabalho do aluno deveria, pelo menos em parte, reproduzir características do trabalho científico propriamente dito, como garantia de uma construção efetiva de conhecimentos pertinentes.

O conhecimento, portanto, é construído autonomamente pelos alunos, dentro de uma sequência de ensino ou uma sequência didática, que objetiva tornar possível aquisição de saberes e se apresenta nas dialéticas ou de ação, formulação e validação.

Dialética de ação: o aluno reflete e simula tentativas, ao eleger um procedimento de resolução dentro de um esquema de adaptação, por intermédio da interação com o *milieu*, tomando as decisões que faltam para organizar a resolução do problema.

Dialética de formulação: ocorre troca de informação entre o aluno e o *milieu*, com a utilização de uma linguagem mais adequada, sem a obrigatoriedade do uso explícito de linguagem matemática formal.

Afim de conferir os eventos realizados e tudo que esteja vinculado ao conhecimento em questão, ou seja, a verificação dos resultados dos alunos e do processo de ensino além da determinação de um objeto de ensino e de sua identificação, uma quarta fase denominada Dialética de institucionalização complementa a teoria.

Dessa forma, a Teoria das Situações Didáticas é um modelo teórico, apresentando conteúdos matemáticos, que ilustra algumas situações fundamentais que servem de fundamentação teórica para novos trabalhos de pesquisa em didática e para a prática de professores de matemática.

## **2.2 Situações Didáticas Olímpicas (SDO) - Metodologia**

A SDO Recente na literatura, sua primeira menção ocorre na pesquisa de Oliveira (2016), orientada pelo professor Régis Alves, que desenvolve pesquisas ligadas ao tema. A SDO está

alicerçada nas fases dialéticas da TSD de *Guy Brousseau*. Apresenta-se como uma nova roupagem aos problemas presentes nos certames olímpicos e de acordo com Alves (2018) é definido como:

Um conjunto de relações estabelecidas implicitamente ou explicitamente, balizadas pela TSD, entre um aluno ou grupo (s) de alunos, um certo meio (compreendendo ainda o conhecimento matemático abordado por intermédio de problemas de competição e de olimpíadas) e um sistema educativo, com o objetivo de permitir a apropriação, por parte destes alunos um conhecimento constituído ou em vias de constituição, oriundo de um ambiente de competição coletiva e debate científico, competição solidária e problemas ou conjunto de problemas característicos e abordados nas olimpíadas de Matemática.

A SDO com o objetivo de se fazer a transposição didática, utiliza o *software GeoGebra* como recurso auxiliar no que concerne ao desenvolvimento do pensamento intuitivo do estudante.

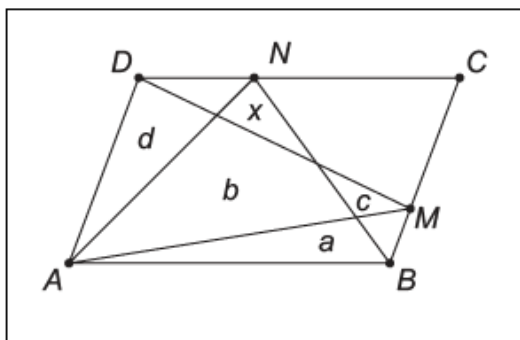
### 3 PROCEDIMENTO METODOLÓGICO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

Começaremos a aula a partir de um problema da Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas (OBMEP) descrito abaixo.

(Problema da OBMEP 2019 – 1ª fase – Nível 3 - questão 09). No paralelogramo ABCD da (Figura 1), os pontos M e N são pontos dos lados BC e CD, respectivamente. As áreas a, b, c e d são conhecidas. Qual é o valor da área x?

- A)  $c + d - a$    B)  $a + c + d - b$    C)  $a + c + d - 2b$    D)  $a + c - b$    E)  $a + c - b$

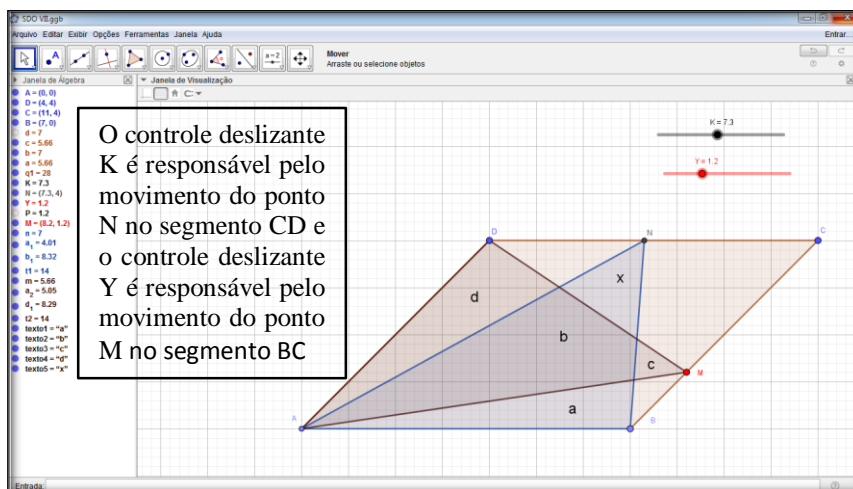
Figura 1 – Questão OBMEP



Fonte – OBMEP.

Com intuito de proporcionar uma interação do aluno com o problema afim de que este possa conjecturar soluções, foi produzida uma Situação Didática Olímpica no software GEOGEBRA (Figura 2) hospedada no link: <https://www.geogebra.org/m/nyt7aym3>

Figura 2 - Modelagem *GeoGebra* SDO

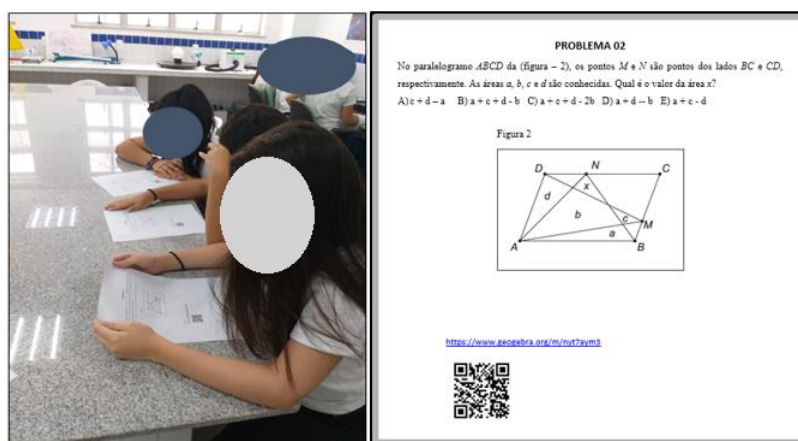


Fonte – elaborado pelo autor.

### 3.1 Dialética da Ação

Os alunos recebem a atividade (Figura 3)

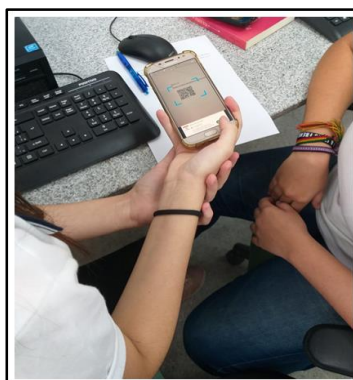
Figura 3 – Alunos com atividade



Fonte – elaborado pelo autor.

Os alunos iniciam a atividade com o aporte do celular acessando a SDO via *QR Code* de forma individual, (Figura 4).

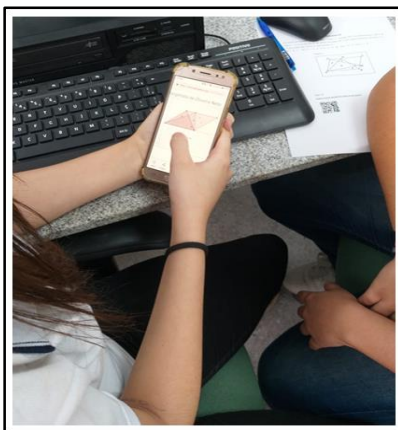
Figura 4 – Alunos acessando a SDO via QR code.



Fonte – elaborado pelo autor.

Já com o acesso a SDO, os alunos começam a identificar os controles deslizantes e sua relação com os pontos M e N que representam respectivamente os vértices dos triângulos AMD e ANB (Figura 5).

Figura 5 – Alunos interagindo com a SDO



Fonte - elaborado pelo autor.

Ao posicionar o ponto M nos vértices do paralelogramo, os alunos começam a perceber a relação entre a área do triângulo AMD e a área do paralelogramo ABCD, (Figura 6).

Figura 6– Alunos interagindo com a SDO.



Fonte - elaborado pelo autor.

### 3.2 Dialética de Formulação:

Os alunos perceberam que coincidindo o ponto M do triângulo AMD com os vértices do paralelogramo que a área do triângulo AMD correspondia à metade da área do paralelogramo ABCD e que coincidindo o ponto N do triângulo ANB com os vértices do paralelogramo ABCD, que a área do triângulo ANB correspondia à metade da área do paralelogramo ABCD, (figura 7).

Figura 7 – Alunos acessando a SDO via computador



Fonte - elaborado pelo autor.

Os alunos perceberam que as áreas dos triângulos AMD e ANB eram iguais (Figura 8).

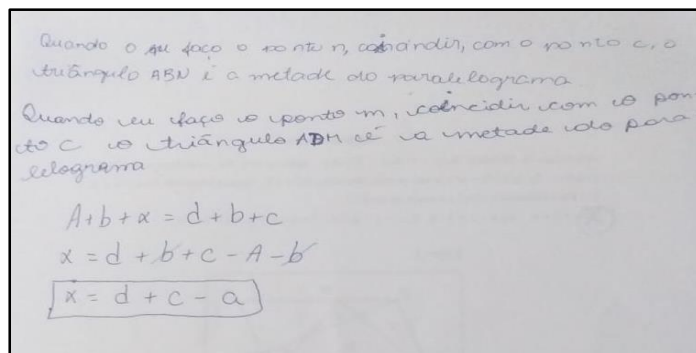
Figura 8 – Alunos acessando a SDO via computador



Fonte - elaborado pelo autor.

Baseado nas conjecturas feitas na dialética de ação e na troca de ideias nesta fase, os alunos apresentaram a seguinte solução ainda não formalizada, (Figuras 9 e 10).

Figura 9 – Formulação da solução da SDO feita pelos alunos.



Fonte - elaborado pelos autores.

Figura 10 – Transcrição da figura 9

“Quando eu faço o ponto N coincidir com o ponto C, o triângulo ABN é metade do paralelogramo.  
Quando eu faço o ponto M coincidir com o ponto C, o triângulo ADM é metade do paralelogramo.”

$$a + b + x = d + b + c$$

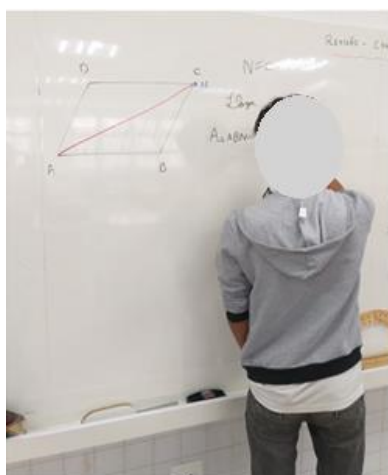
$$x = d + c - a$$

Fonte - elaborado pelo autor.

### 3.4 Dialética de Validação:

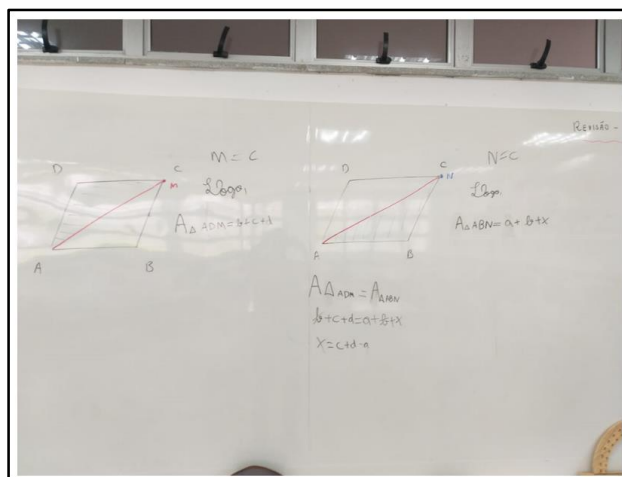
A partir da solução não formalizada procedeu-se a formalização da solução no quadro, (Figuras 11 e 12).

Figura 11 – Formalização da SDO apresentada pelos alunos



Fonte - elaborado pelo autor.

Figura 12 – Resultado final



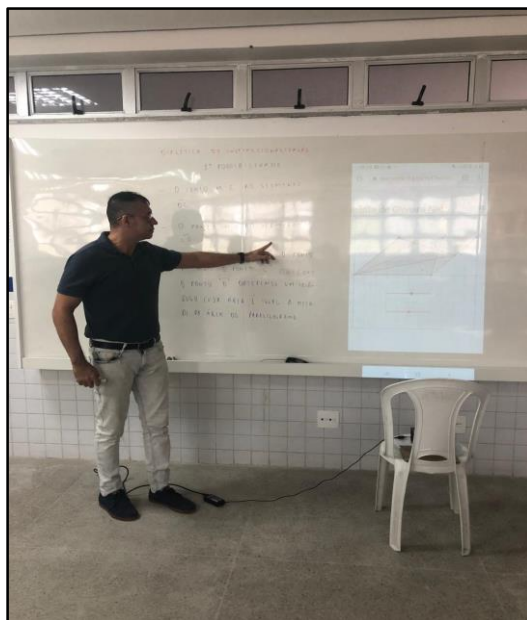
Fonte - elaborado pelo autor.



### 3.5 Dialética de Institucionalização:

O professor João Evangelista de O. Neto fazendo as considerações da solução apresentada pelos alunos e as possíveis soluções. (Figura 13).

Figura 13 – Institucionalização da SDO pelo professor João E. O. Neto



Fonte - elaborado pelo autor.

## 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nesta atividade foi importante observar que o aluno aprende adaptando-se a um meio que é um fator de contradições, de obstáculos, de desequilíbrios e que o saber proveniente da adaptação do aluno revelou-se através de respostas novas que representam a aprendizagem.

Observou-se que no processo de ensino e aprendizagem, a postura de mediador assumida pelo pesquisador ao observar e acompanhar as investigações dos estudantes, durante a descoberta do novo saber, tornou-os mais investigativos, reflexivos, críticos, autônomos e colaborativos entre si.

Concluído os objetivos propostos da atividade com êxito tem-se uma proposta metodológica de ensino que pode, de forma satisfatória, vir a somar com as metodologias existentes à preparação para os certames olímpicos. De forma geral, com a SDO, pode-se mobilizar as categorias intuitivas dos alunos através da modelização realizada pelo software *GeoGebra*, podendo, dessa forma, ampliar o campo de ação docente nas instituições públicas de ensino básico do país.

## 5 REFERÊNCIAS

ALVES, Francisco Régis Vieira. **Situação Didática Olímpica (SDO):** Aplicações da Teoria das Situações Didáticas para o ensino de olimpíadas. 2018. No prelo.

AZEVEDO, I. F.; ALVES, F. R. V.; OLIVEIRO, J. C. Obmep e Teoria das Situações Didáticas: uma proposta para o professor de matemática. **Educação Matemática em Revista**. RS, v.2, n.19 p. 82-92, 2018.

BROUSSEAU, Guy. **Théorisation des phénomènes d'enseignement des mathématiques.** Mathematics. Université Sciences et Technologies - Bordeaux I, 1986.

BROUSSEAU, G. Os diferentes papéis do professor. *In*: PARRA, C.; SAIZ, I. **Didática da Matemática: Reflexões Psicopedagógicas.** Trad. Juan Acuña Llorens. Porto Alegre: ArtMed, 1996. Cap. 4. p. 48-72.

MARTINS, R.A. **Colinearidade e concorrência em olimpíadas internacionais de matemática:** uma reflexão voltada para o ensino da geometria. 2015. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática – PROFMAT). Universidade Federal de Brasília.

OLIVEIRA, Cícera Carla do Nascimento. **Olimpíadas de matemática:** concepção e descrição de “Situações Olímpicas” com o recurso do *Software GeoGebra*. 2016. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Centro de Ciências, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2016.