



CIÊNCIAS HUMANAS

Situação Didática Olímpica - SDO: um problema olímpico aplicado à teoria das situações didáticas

Title Olympic Teaching Situation (OTS): an olympic problem applied to the teaching situation theory

José Gleison Alves da Silva¹, Francisco Régis Vieira Alves², Daniel Brandão Menezes³

RESUMO

Os resultados do PISA demonstram um baixo desempenho em relação ao ensino de matemática e, com o objetivo de melhoria, foi criada a OBMEP. Essa competição dispõe de problemas ricos em conceitos que, além de desafiadores, exigem bastante criatividade. Desse modo, pretendemos usar, neste artigo, uma Situação Didática Olímpica como proposta de ensino para a sala de aula, utilizando os pressupostos da Teoria das Situações Didáticas para ensinar geometria plana por meio de Problemas Olímpicos. Adotamos como teoria de ensino a Teoria das Situações Didáticas (TSD) aplicada a Problemas de Olimpíadas de Matemática, que se denomina como Situações Didáticas Olímpicas, além de contar com o auxílio do GeoGebra para as resoluções dos estudantes. A metodologia de pesquisa baseia-se em uma revisão bibliográfica a partir de autores, como Santos e Alves, Azevedo, Alves e Oliveira, Alves, Almouloud e Brousseau. Essa proposta de uma sequência didática com o uso de uma ferramenta tecnológica dará aos alunos subsídios para a construção do conhecimento e a possibilidade da dinamização e visualização dos conceitos, contribuindo em seu aprendizado e autonomia.

Palavras-chave: OBMEP; teoria das situações didáticas; situações didáticas olímpicas; problema olímpico; GeoGebra.

ABSTRACT

The results of PISA show a low performance in relation to the teaching of mathematics and, with the objective of improvement, the OBMEP was created. This competition has problems rich in concepts that, besides being challenging, require a lot of creativity. In this way, we intend to use, in this article, an Olympic Didactic Situation as a teaching proposal for the classroom, using the assumptions of the Theory of Didactic Situations to teach plane geometry through Olympic Problems. We adopted the Theory of Didactic Situations (TSD) as a teaching theory applied to Mathematical Olympiad Problems, which is called Olympic Didactic Situations, in

¹ Mestrando em Ensino de Ciências e Matemática, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará - IFCE, Fortaleza/CE - Brasil. E-mail: gleison.proformat.seduc@gmail.com

² Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará - IFCE, Fortaleza/CE - Brasil. E-mail: fregis@gmx.fr

³ Universidade Estadual Vale do Acaraú - UVA, Sobral/CE - Brasil. E-mail: brandaomenezes@hotmail.com



addition to having the help of GeoGebra for students' resolutions. The research methodology is based on a literature review from authors, such as Santos e Alves, Azevedo, Alves and Oliveira, Alves, Almouloud and Brousseau. This proposal for a didactic sequence with the use of a technological tool will give students subsidies for the construction of knowledge and the possibility of dynamizing and visualizing the concepts, contributing to their learning and autonomy.

Keywords: *OBMEP; didactic situations theory; olympic didactic situations; olympic problem; GeoGebra.*

1. INTRODUÇÃO

A matemática é uma disciplina que demanda um certo grau de raciocínio entre os estudantes, e o reflexo disso pode ser comprovado nos baixos desempenhos das avaliações externas, conforme podemos observar no Programa Internacional de Avaliação de Estudante – *PISA For School*, uma das avaliações mais importantes a nível mundial. Segundo o IMPA (2017):

O baixo desempenho do Brasil nas avaliações do PISA (Programa Internacional de Avaliação de Estudantes), os relatórios das secretarias de Educação e de programas de capacitação de professores indicam que há no país uma deficiência séria na qualidade do ensino de Português e Matemática, disciplinas fundamentais na formação profissional e no exercício da cidadania. (IMPA, 2017, p.5).

Em 2018, o país apresentou um desempenho muito abaixo entre os participantes. Segundo a Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), o Brasil apresentou uma média de 384 pontos, 108 pontos a menos do que a média de todos os países da OCDE, o que motivou o posicionamento entre os países mais críticos do mundo. (INEP, 2019).

Com o propósito de melhorar o estudo da matemática e os resultados nessas avaliações de larga escala, foi criada, em 2005, a Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas e privadas (OBMEP), competição esta que dispõe de materiais de qualidade e possibilita ao professor a exploração de diversos conceitos. (OBMEP, 2020). Além disso, essa competição aborda problemas desafiadores, instigantes, “[...] problemas que vão desde questões que necessitam de ferramentas básicas de matemática, criatividade, imaginação com um apelo à qualidade de raciocínio, até questões com alto grau de formalismo matemático [...]” (BRAGANÇA, 2013, p.7), fazendo com que ela seja atrativa para os participantes, proporcionando um estímulo tanto individual quanto coletivo e, conseqüentemente, melhorando o gosto pela disciplina.

Ainda sobre esses problemas matemáticos, Lara e Lopes (2013) afirmam que eles podem ser utilizados como uma estratégia de ensino por apresentarem diversos conceitos, além de relacionar-se com o cotidiano do discente, o que possibilita a utilização de diferentes raciocínios e conhecimentos. Essa olimpíada, quando bem aproveitada, possibilita um maior número de professores bem qualificados na área, promovendo um aprendizado significativo para a escola e a comunidade. (IMPA, 2017).



Desse modo, pretendemos neste artigo usar uma Situação Didática Olímpica (SDO) como proposta de ensino para a sala de aula, utilizando os pressupostos da Teoria das Situações Didáticas (TSD), com o foco no ensino de geometria plana por meio de Problemas Olímpicos (PO).

Uma SDO, segundo Santos e Alves (2017), é definida como um conjunto de situações obtidas a partir de problemas retirados de competições que têm o propósito de atingir um número maior de estudantes, não apenas alunos competidores, ou seja, aqueles que frequentemente estão entre os melhores colocados entre todos os participantes da OBMEP. Essas situações didáticas são adaptadas, por intermédio do *software* GeoGebra, para favorecer alcance de mais estudantes e, conseqüentemente, ocorrer mais aprendizado.

Sendo assim, essa metodologia parte de uma equação característica, $SDO = PO + TSD$, na qual os PO são problemas retirados de olimpíadas de matemática, nesse caso da OBMEP, e a TSD adotada como teoria de ensino a qual permite a sistematização por parte do professor em relação aos caminhos e obstáculos com os quais os discentes irão se defrontar, por intermédio de uma previsão/concepção, baseando nas etapas de ação, formulação, validação e institucionalização, no momento do planejamento da SDO, proporcionando ao docente um maior controle sobre as ações dos estudantes. (ALVES, 2019; 2020).

Nos estudos de Azevedo, Alves e Oliveira (2018), Santos e Alves (2017) e Alves (2019), utiliza-se a SDO como proposta didática para professores desenvolverem em sala de aula no ensino de matemática, por meio de problemas olímpicos, assim como usam nas preparações para a OBMEP. Baseamo-nos em Azevedo, Alves e Oliveira (2018, p. 90), cujo estudo mostrou o ensino desses problemas através de uma sequência didática, sobre os pressupostos da TSD, pois entende [...] “que ela dá subsídios para uma conduta de planejamento mais seguro, dando ao professor informações sobre quais conteúdos precisam ser retomados ou avançados [...]”. Ademais, apoiamo-nos no trabalho de Santos e Alves (2017, p.295), que apresentou uma SDO planejada e sistematizada com o intuito de [...] “mobilizar os raciocínios e os conhecimentos matemáticos ao longo do processo de ensino e aprendizagem [...]”.

No escrito de Alves (2019), foi apresentado a SDO como um meio de diferenciar métodos tradicionais frequentes utilizados no trabalho do professor junto a essa olimpíada, como também na sala de aula. Ainda segundo o autor sobre a atuação do professor, [...] “apesar de atuando direta ou indiretamente em competições olímpicas, precisa desenvolver mecanismos para a inclusão e repercussão de uma cultura matemática expandida que emana naturalmente do estilo adotado [...]” (ALVES, 2019, p.113). Em comum, os artigos citados anteriormente têm como ferramenta tecnológica o *software* GeoGebra, que os auxiliou na visualização, dinamização das figuras e como potencial para a percepção de novas estratégias.

A metodologia utilizada perpassou sobre uma revisão bibliográfica que, segundo Gil (2002), realiza-se por meio de materiais já elaborados que podem ser artigos, livros, dissertações, teses, etc. Assim, também propomos uma atividade que pode ser utilizada por professores no ensino de geometria plana, usando problemas de olimpíadas.



Na seção seguinte, apresentaremos alguns aspectos sobre a OBMEP em relação à sua criação, seus objetivos e informações sobre os materiais disponibilizados os quais podem ser trabalhados em sala de aula por professores de matemática.

2. SOBRE A OLÍMPIADA BRASILEIRA DE MATEMÁTICA DAS ESCOLAS PÚBLICAS

A Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas e Privadas (OBMEP) foi criada, em 2005, com o intuito de oferecer uma maior disseminação da disciplina em todo o Brasil, tendo como base as experiências exitosas de dois programas, a saber: a Olimpíada Brasileira de Matemática e o projeto Numeratizar, este último criado e realizado no estado do Ceará. (IMPA, 2017).

A OBMEP⁴ têm como principais objetivos: estimular e promover o estudo da matemática; contribuir para a melhoria da Educação Básica, possibilitando que um maior número de brasileiros possa ter um acesso a um material de qualidade; incentivar o aperfeiçoamento dos professores das escolas públicas, contribuindo para a valorização profissional; contribuir para a integração das escolas brasileiras com as universidades públicas, os institutos de pesquisa e com as sociedades científicas e promover a inclusão social por meio da difusão do conhecimento. (OBMEP, 2020).

Dentre os objetivos que destacamos, é preciso salientar um em particular: o acesso a um material de qualidade que, embora esteja disponível, ainda é pouco utilizado pelos professores. Esses materiais estão disponibilizados nos sites e plataformas ligadas à OBMEP, sendo assim, o docente ou discente pode realizar estudos através das provas aplicadas nos anos anteriores, apresentadas também por meio de videoaulas.

Além do que foi citado anteriormente, são disponibilizados banco de questões para a preparação da competição, envolvendo todos os conteúdos que estarão na prova, apostilas utilizadas no Programa de Iniciação Científica (PIC Jr), com temas específicos da matemática (aritmética, geometria, entre outros), simulados com gabaritos e soluções, além de plataformas, como: o Portal do Saber⁵ e o portal Clubes da Matemática⁶.

Na seção seguinte, abordaremos o contexto teórico sobre a Teoria das Situações Didáticas, teoria de ensino adotada neste escrito. Desse modo, baseando-se em suas etapas, o professor poderá observar as interações e reações que os discentes vivenciarão durante a resolução do problema e, conseqüentemente, intervir nos momentos adequados, proporcionando uma maior autonomia ao estudante.

3. TEORIA DAS SITUAÇÕES DIDÁTICAS

A TSD busca a construção de um modelo de ensino que envolve aluno, saber e *milieu* (meio) e, por intermédio destes, é necessário que haja uma interação significativa para que se tenha um aprendizado. Essa interação é proporcionada pela construção de um ambiente (por meio de uma situação de ensino), pelo professor, que instigue o

⁴ Disponível em: <http://www.obmep.org.br/apresentacao.htm>. Acesso em: 15 jan. 2020.

⁵ Disponível em: <https://portaldaoobmep.impa.br/index.php>. Acesso em: 15 jan. 2020.

⁶ Disponível em: <http://clubes.obmep.org.br/blog/>. Acesso em: 15 jan. 2020.



discente a agir, discutir e validar as estratégias por eles apresentadas durante a resolução do problema. Para Almouloud (2007), a TSD é:

Um processo de aprendizagem que pode ser caracterizado de modo geral (se não determinado) por um conjunto de situações identificáveis (naturais ou didáticas) reprodutíveis, conduzindo frequentemente à modificação de um conjunto de comportamentos. (ALMOULOU, 2007, p.31).

Essas situações são denominadas, segundo Brousseau (2008, p.19), como sendo [...] “o modelo de interação de um sujeito com o meio específico que determina um certo conhecimento, como o recurso que o sujeito dispõe para alcançar ou conservar, nesse meio, um estado favorável [...]”. Ou seja, o professor como agente construtor desse meio necessita criar um ambiente em que o aluno possa progredir seu conhecimento a partir da ação sobre a situação criada.

Esse meio, construído pelo professor, extrai dos estudantes conhecimentos de suas próprias experiências através de interações e, mesmo que o docente não esteja organizado com a aprendizagem em mente, foi estruturado, planejado e a intenção de ensinar não foi revelada. Segundo Almouloud (2007), esse construto denomina-se meio adidático.

Nesse sentido, essas interações e troca de informações vão mostrando evolução e se tornando um processo de diálogo, visando obter resultados satisfatórios que, segundo Brousseau (1972), é composto por quatro etapas ou dialéticas, denominadas de ação, formulação, validação e institucionalização, descritas no quadro 1.

O que pretendemos neste trabalho é a criação, a partir de um Problema Olímpico (PO), de uma sequência didática que possibilite a inclusão, em sala de aula, com o auxílio do *software* GeoGebra na transposição didática, ou seja, na adaptação da situação para que todos os alunos participem de forma efetiva. Essa proposta de metodologia voltada para o contexto da OBMEP deve ser uma junção, de um PO, sistematizada nas fases dialéticas da TSD, apresentada no quadro 1, que se denomina de Situação Didática Olímpica. (SANTOS; ALVES, 2017).

Quadro 1 - Descrição das etapas da TSD.

Dialética de ação	Nessa etapa, o aprendiz faz a leitura, interpretação em relação à situação didática, propondo conjecturas a partir de sua compreensão, sugerindo estratégias, sejam elas intuitivas ou não, relevantes para o uso e que podem ser aproveitadas ou rejeitadas. O professor como agente mediador na condução do grupo deve estimular os estudantes a sugerirem tentativas que se aproximem da proposta, criando um ambiente de discussão e debate.
Dialética de formulação	Nessa etapa, o principal objetivo é o debate, troca de informações, com o propósito de formular a melhor estratégia encontrada a partir do entendimento na fase anterior. Nesse momento, o professor deve estimular maior debate entre os grupos, comparando estratégias mais cabíveis ao problema, proporcionando uma evolução do conhecimento matemático em questão.



Dialética de validação	Baseando-se nas anteriores, nesta etapa, é o momento da exposição do modelo proposto pelo aluno com o objetivo da validação, apresentando demonstrações do que foi formulado. Aqui também há um debate entre o grupo, no qual o interlocutor defende sua tese, que pode ser modificada ou mantida caso esteja correta.
Dialética de institucionalização	Quando as etapas anteriores, de responsabilidade dos estudantes, são finalizadas, o professor entra em ação para a consolidar os conceitos matemáticos abordados e, verificar se estão de acordo com a solução apresentada, informando a propriedade e/ou teorema proposto na situação didática, proporcionando o conhecimento para todos da turma.

Fonte: Elaborado pelos autores.

3.1. SITUAÇÕES DIDÁTICAS OLÍMPICAS

A OBMEP dispõe de um material bem estruturado e que pode ser aproveitado no contexto da sala aula, no entanto, geralmente é utilizado somente nas preparações para essas competições, que envolvem apenas alunos competidores ou que apresentam um desempenho com notas satisfatórias em matemática. (ALVES, 2019).

Os problemas que são abordados na OBMEP são desafiadores, instigantes e apresentam diversos conceitos e vários caminhos que o levam ao resultado final. Exigem também bastante criatividade nas resoluções tanto dos professores como dos discentes e, devido a isso, não são utilizados em sala de aula. (BRAGANÇA, 2013).

Esses problemas, neste artigo, serão definidos como Problemas Olímpicos (PO), que, de acordo com Santos e Alves (2017), são um conjunto de situações-problemas abordado em competições matemáticas, que envolve a participação, restritivamente, dos estudantes competidores.

A partir desse contexto, como uma forma de repassar esses PO seguindo as fases dialéticas da TSD, é denominada a Situação Didática Olímpica - SDO que, de acordo com Santos e Alves (2017), é:

Um conjunto de aplicações estabelecidas implicitamente ou explicitamente, entre um aluno ou grupo de alunos, um certo meio (compreendendo ainda o conhecimento matemático abordado por intermédio de problemas de competição e olimpíadas) e um sistema educativo, com o objetivo de permitir a apropriação, por parte destes alunos, de um conhecimento constituído ou em vias de constituição, oriundo de um ambiente de competição e problemas ou um conjunto de problemas característicos de olimpíadas. (SANTOS; ALVES, 2017, p.285).

Sendo assim, a “[...] Situação Didática Olímpica ou, resumidamente, Situação Olímpica [...]” (OLIVEIRA; ALVES; SILVA, 2017, p.251) pode ser compreendida a partir da equação característica: $SDO = TSD + PO$, ou seja, a aplicação de um problema extraído da olimpíada de matemática, sistematizada sobre as etapas da Teoria das Situações Didáticas. (ALVES, 2019).

A SDO permite essa inserção em sala de aula, com o objetivo de abranger uma maior quantidade de alunos, por meio de adaptações com foco na realidade escolar de cada



comunidade, além de visar a exploração de conceitos a partir da resolução do PO, de uma forma que não seja exclusivo para alunos competidores, ou seja, aqueles que sempre se destacam nessas competições. Sendo assim, Azevedo, Alves e Oliveira (2018):

Entende que SDO pode ser considerada uma proposta de uma sequência didática capaz de estabelecer relações de ensino-aprendizagem em matemática a partir de situações de ensino, com base na convivência com problemas que possuem características de olimpíadas, ou seja, problemas encontrados em provas de competição. (AZEVEDO; ALVES; OLIVEIRA, 2018, p.87).

Nesse sentido, o papel do professor é identificar, através de estudos e pesquisas, questões que se encaixem nesse contexto, para que possam ser sistematizadas e organizadas, e que proporcionem o controle das ações dos estudantes, verificando em que momento podem ocorrer obstáculos que impeçam a progressão no aprendizado. Ademais, essa forma de organização da SDO possibilita um aperfeiçoamento em sua formação e uma adequação no seu planejamento.

O *software* GeoGebra é utilizado como uma ferramenta em potencial em união com a TSD, pela interação, visualização e movimentação, instigando o estudante para a percepção de novas estratégias e também um meio que proporcione a superação de obstáculos, caso venha a confrontar-se no decorrer da resolução da SDO.

4. METODOLOGIA

Buscamos neste artigo encontrar materiais já discutidos sobre as Situações Didáticas Olímpicas, com o propósito de encontrar subsídios necessários para a elaboração de uma proposta de atividade para a sala de aula ou para a preparação em olimpíadas de matemática.

Desse modo, foi realizada uma revisão bibliográfica de artigos que abordam esse tema “Situação Didática Olímpica”. A revisão bibliográfica, segundo Gil (2002, p.44) , “[...] é desenvolvida com base em material já elaborado, constituído por livros e artigos científicos [...]”. Baseamo-nos nos artigos de Santos e Alves (2017), Azevedo, Alves e Oliveira (2018) e Alves (2019) que realizam o ensino de matemática, utilizando problemas de competições, seguindo o viés da TSD. No referencial teórico, foram considerados autores como Almouloud (2007) e Brousseau (1972; 2002; 2008). Além desses, foram pesquisados problemas olímpicos de geometria plana suscetíveis à utilização do *software* GeoGebra nas provas das edições anteriores da 1ª fase da OBMEP, desde o ano de 2005 até o ano de 2019. Ademais, propomos uma atividade visando o ensino de conceitos geometria plana por meio de problemas de olimpíadas de matemática.

Na seção seguinte, estruturaremos uma sequência didática, que visa o ensino de conceitos de geometria plana, dando ênfase na propriedade relacionada à área de figuras planas, definida na Dialética de institucionalização, além de conhecimentos prévios que podem aparecer por intermédio da discussão entre o grupo de participantes.

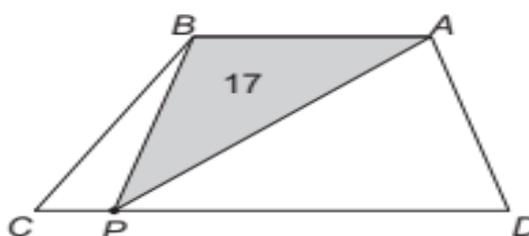


5. RESULTADOS

O PO escolhido é uma questão retirada da prova da OBMEP realizada no ano de 2018 para alunos do Ensino Fundamental (Nível 2/1ª fase), esse problema deve abordar conceitos como área de figuras planas e semelhança de triângulos. A seguir, apresentaremos um problema idêntico ao retirado da prova da OBMEP e logo em seguida o problema transposto no *software* GeoGebra.

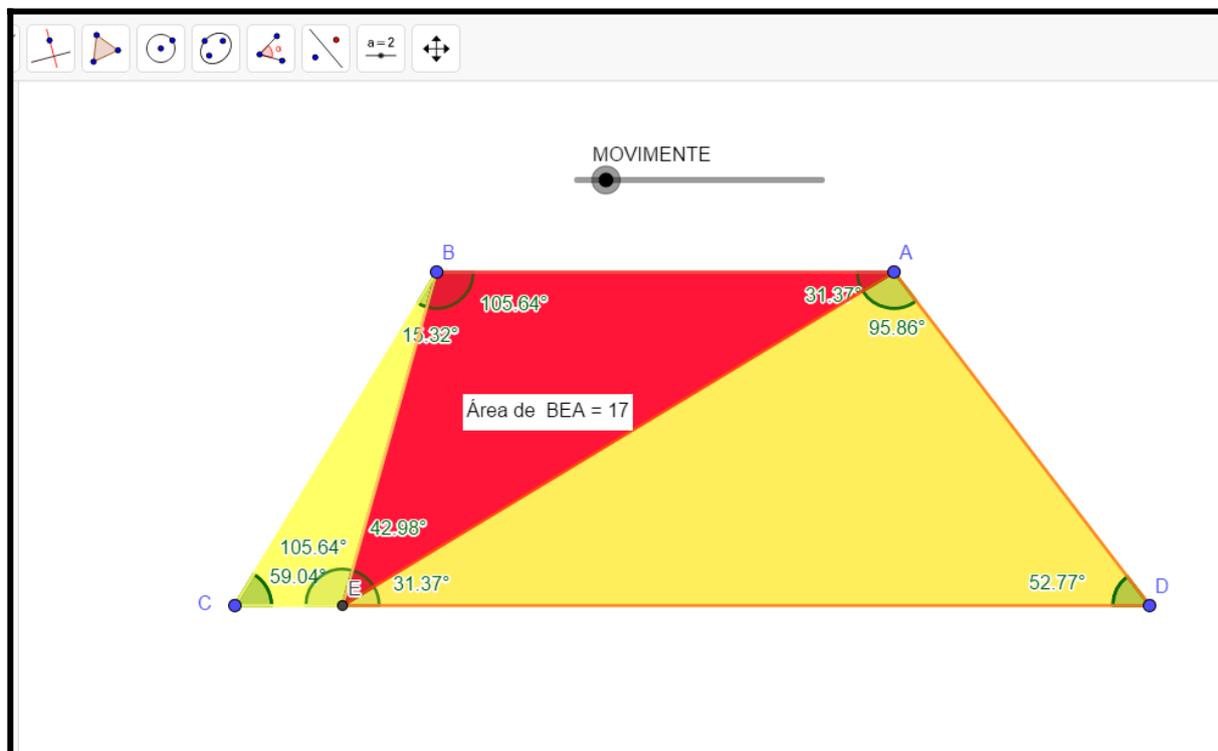
Questão 1: (OBMEP/2018) no trapézio ABCD da figura, os lados AB e CD são paralelos e o comprimento de CD é o dobro do comprimento de AB. O ponto P está sobre o lado CD e determina um triângulo ABP com área igual a 17. Qual é a área do trapézio ABCD, apresentado na figura 1?

Figura 1 - Trapézio da questão 1.



Fonte: Disponível em: https://drive.google.com/file/d/125nUD1ceE0YaKxWjh_en6cEfnAkZOVGI/view. Acesso em: 15 jan. 2020.

Figura 2 - SDO 4 transposta no software GeoGebra.

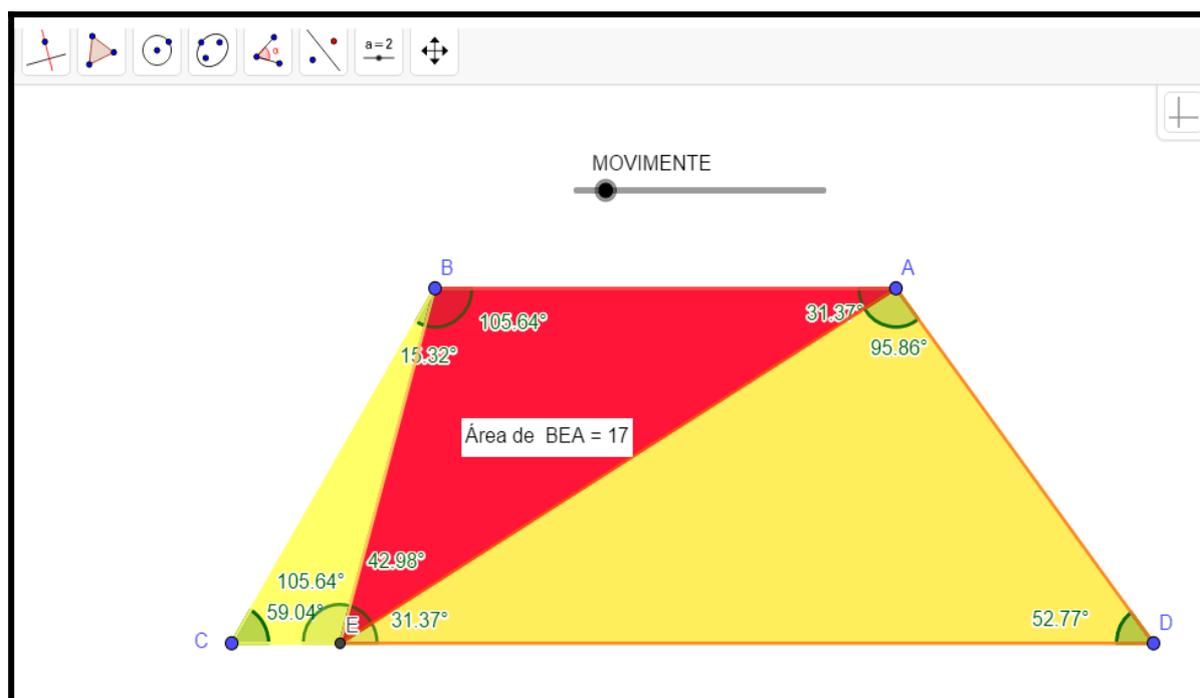


Fonte: Elaborado pelos autores (Disponível em: <https://www.geogebra.org/m/kmhw6gfp>). Acesso em: 15 jan. 2020.



Na Dialética de ação, esperamos que os estudantes realizem interpretações sobre o problema, com o propósito de encontrar uma melhor estratégia. Segundo Alves e Dias (2018, p.107), “[...] os alunos manifestam uma ação em situação, na condição em que a situação-problema manifeste um sentido e desperta o interesse dos mesmos [...]”. E com esse sentido e interesse é que poderá levar a construção do conhecimento com autonomia. A figura seguinte apresenta elementos que possibilitarão uma nova percepção sobre o PO, esses elementos são: ângulos e o controle deslizante que movimentará o P sobre o lado CD.

Figura 3 – SDO adicionado de elementos adicionais para a visualização do estudante.



Fonte: Elaborado pelos autores.

As informações retiradas do enunciado reiteram alguns dados importantes sobre o problema, são eles: a medida da base maior é o dobro da medida da base menor do trapézio, estas poderão ser identificadas por variáveis, a área do triângulo é igual a 17. Esses dados são úteis ao estudante para dar prosseguimento à solução.

Na Dialética de formulação, “[...] as condições diferentes possibilitam uma mudança de informações e a criação de uma linguagem para assegurar a mudança. Nesta etapa, o estudante poderá justificar suas proposições, mas, a situação não exige [...]” (DOUADY, 1984, p.6). Com as variáveis identificadas a partir do enunciado, em relação às medidas da base maior e menor do trapézio, sendo a maior o dobro da menor, os estudantes podem tirar conclusões factíveis sobre a solução final do problema.

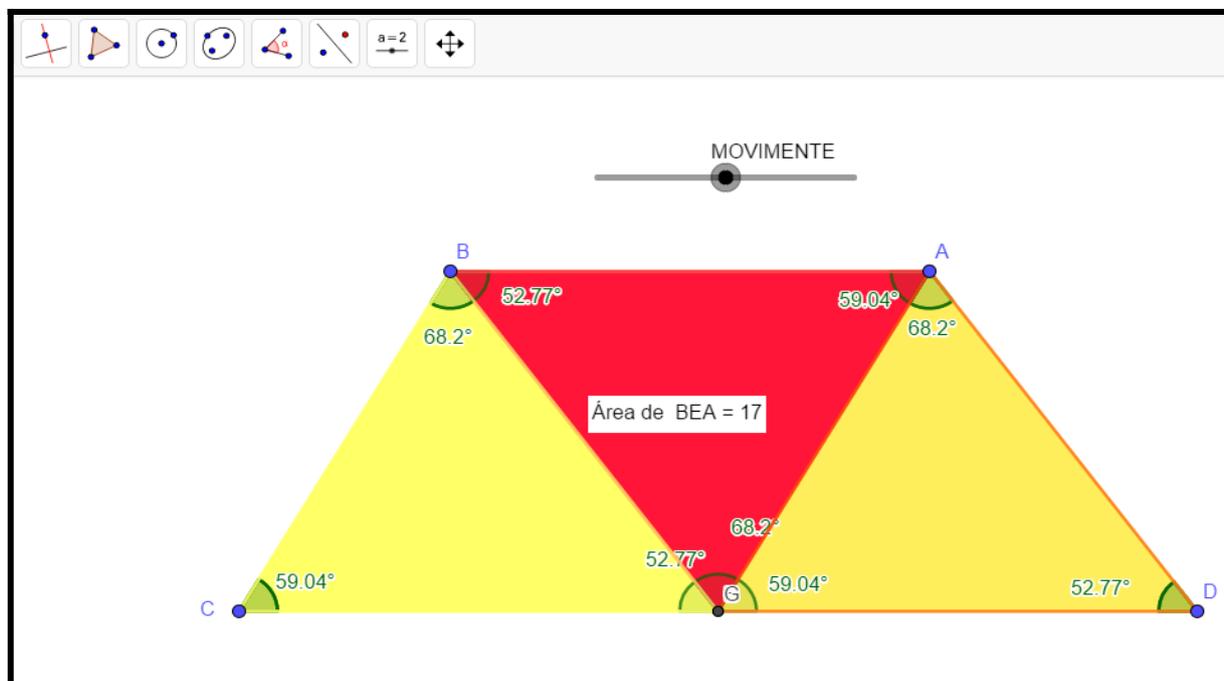
O movimento do controle deslizante, observado na figura 4, possibilitará o aluno a arrastar o ponto P até o ponto médio do segmento CD, dividindo o trapézio em três triângulos congruentes e chegando ao resultado final.

Na Dialética de validação, o estudante demonstrará, no quadro, a estratégia que o levou à solução final. Segundo Douady (1984, p.6), “[...] as mudanças não concernem somente mais simplesmente com as informações, mas, as declarações. É necessário



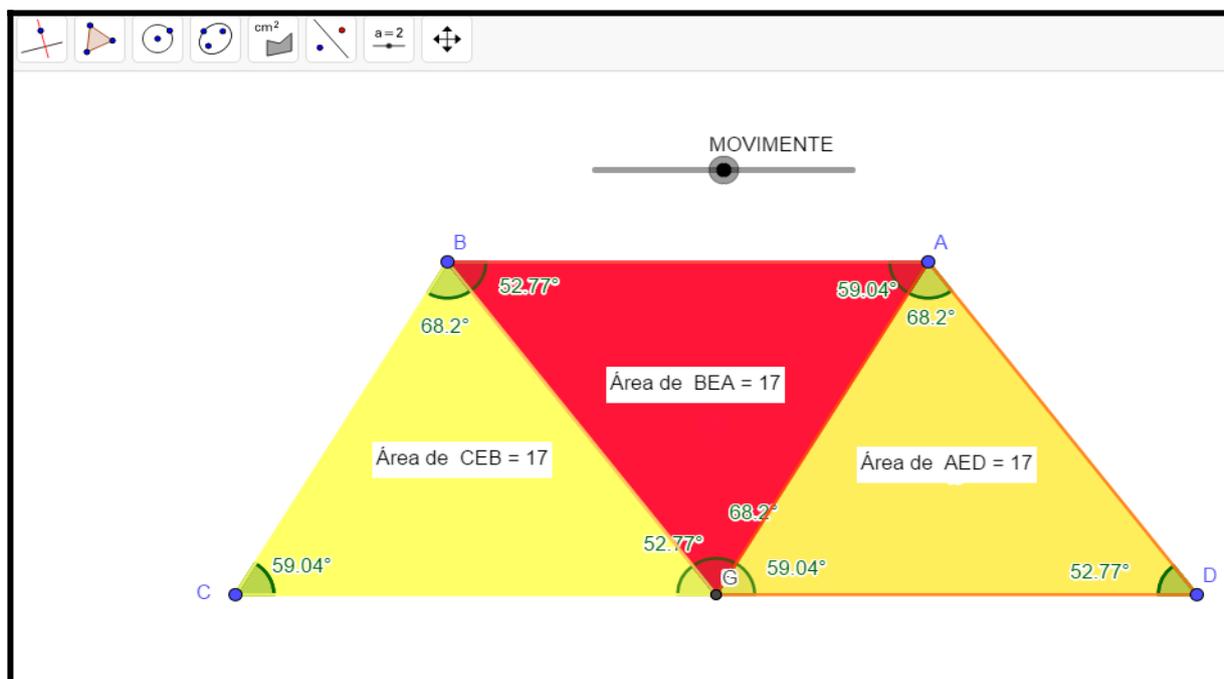
provar o que foi afirmado, por intermédio da ação. É o objetivo de uma situação de validação [...]”. A explicação esperada pelo discente é a que mais se aproxima do resultado mostrado na figura 5.

Figura 4 – Movimentação esperada pelo estudante no software GeoGebra.



Fonte: Elaborado pelos autores.

Figura 5 – Solução da SDO.



Fonte: Elaborado pelos autores.



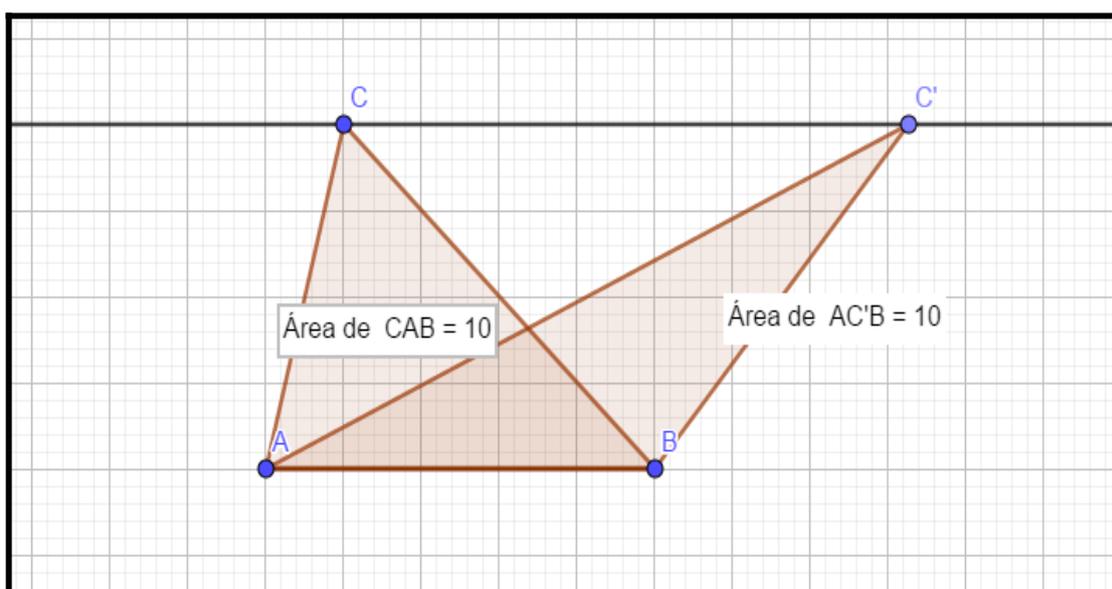
Dessa forma, o estudante chegará à solução final apresentada no quadro com as possíveis justificativas que concluiu seu raciocínio. O *software* GeoGebra será de grande utilidade nesse problema para chegar a esse resultado.

Na Dialética de institucionalização, Almouloud (2007, p.40) esclarece que “[...] uma vez construído e validado, o novo conhecimento vai fazer parte do patrimônio da classe embora não tenha ainda o estatuto de saber social [...]”. Desse modo, ao tornar oficial determinado saber e indicar a relevância de incorporá-lo ao patrimônio cultural da classe se promove uma discussão em torno de todos os dados produzidos e discutidos pelo grupo, em ambas as situações didáticas.

Por fim o professor explicará o novo conceito que possibilitou a movimentação do ponto P sobre o lado CD, formalizando matematicamente. A propriedade apresentada se refere à área de um triângulo, definida por Lima *et al.* (2016, p.88) da seguinte maneira:

Propriedade 1: a área de um triângulo não se altera quando sua base permanece fixa e o terceiro vértice percorre uma reta paralela à base.

Figura 6 – Propriedade do triângulo.



Fonte: Elaborado pelos autores.

Na figura 6, a reta r é paralela a AB . Os triângulos CAB e $AC'B$ têm mesma área, pois possuem mesma base e mesma altura, independentemente da localização do ponto C .

Diante disso, esperamos que os estudantes compreendam a partir da resolução dessa SDO, a utilização da propriedade abordada em outros casos futuros, ademais, desejamos que os professores instiguem os alunos, propiciando uma aprendizagem significativa a partir das interações com seus colegas. O *software* GeoGebra deve proporcionar a dinamização e visualização da figura abordada no problema, levando-o um atrativo a mais para a sala de aula.

Esses problemas apresentados nas provas da OBMEP exigem do professor e do aluno um nível de conhecimento expressivo, por isso não são acessíveis a todos. Desse



modo, existe uma necessidade de disponibilizar métodos e ferramentas que propiciem ao docente uma forma de incluí-los em seu planejamento. Em relação a isso, Azevedo, Alves e Oliveira (2018) enfatiza a necessidade de um aprofundamento na discussão de problemas oriundos da OBMEP, já que esta traz conteúdos correlatos ao currículo escolar.

Nesse caso, a SDO, com o auxílio do GeoGebra, como subsídio para a construção de figuras abordados nos problemas, proporcionará aos professores uma alternativa para o seu planejamento diário e, conseqüentemente, utilizarem para o ensino de matemática para o contexto da sala de aula, aprimorando a sua mediação e o aprendizado dos estudantes.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este escrito objetivou usar uma Situação Didática Olímpica como proposta de ensino para a sala de aula, utilizando os pressupostos da Teoria das Situações Didáticas, com o foco no ensino de geometria plana por meio de Problemas Olímpicos. Sendo assim, foi utilizado o *software* GeoGebra como ferramenta para a adaptação do PO, como um meio que possibilitará um alcance maior de estudantes, por intermédio da movimentação e visualização da figura, propiciando uma visão mais ampla em relação a SDO.

O planejamento da SDO, sob os pressupostos da TSD, proporcionará ao docente um controle sobre obstáculos que os alunos poderão se defrontar, se utilizando de meios, intervenções e estímulo aos estudantes, o que capacita e qualifica sua mediação, principalmente, no contexto das olimpíadas de matemática já que as questões exigem mais entendimento e possibilitam diversos caminhos para se chegar ao resultado final.

Por meio dessa teoria de ensino e o com o auxílio do *software* GeoGebra, esperamos que os alunos compreendam a propriedade abordada na SDO, possam utilizar em atividades futuras e, conseqüentemente, construam um aprendizado por intermédio da dinamização que a ferramenta proporciona. Ademais, utilizem em sala de aula como um meio alternativo que difira da forma tradicional, na qual é o professor detém o conhecimento, não dando oportunidade ao aluno.

Vale ressaltar a existência de dificuldades que interferem na inclusão desses recursos tecnológicos junto à mudança metodológica do professor. Podemos considerar a falta de uma formação específica para o desenvolvimento de atividades que objetivem o uso de problemas de competições matemáticas em sala de aula, a ausência de computadores nas escolas (laboratórios de informática), a falta de tempo de planejamento dos professores e a transposição didática desses problemas ao *software* GeoGebra.

Portanto, a SDO proposta poderá ser utilizada por professores de matemática tanto na preparação para as olimpíadas como para o ensino em sala de aula. Também esperamos que este material sirva como um estímulo à mudança pedagógica e metodológica e, conseqüentemente, atraia mais professores quanto ao uso dos problemas da OBMEP e de outras olimpíadas.



7. REFERÊNCIAS

- ALMOULOUD, S. **Fundamentos da didática da matemática**. São Paulo: UFPR, 2007.
- ALVES, F. R. V. Visualizing the olympic didactic situation (ods): teaching mathematics with support of the geogebra software. **Acta Didactica Napocensia**, România, v.12, n.2, p.97-116, 2019.
- ALVES, F. R. V. Situações Didáticas Olímpicas (SDOs): ensino de Olimpíadas de Matemática com arrimo no software Geogebra como recurso na visualização. **Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v.13, n.1, p.1-30, 2020.
- ALVES, F. R. V.; DIAS, M. A. Engenharia Didática para o Teorema de Binet, ou Lamé, ou De Moivre: análises preliminares e a priori. **Revista de Ensino, Educação e Ciências Humanas**, Londrina, v.19, n.2, p.103-113, 2018.
- AZEVEDO, I. F. de; ALVES, F. R. V; OLIVEIRA, J. C. de. Obmep e teoria das situações didáticas: uma proposta para o professor de matemática obmep. **Educação Matemática em Revista**, v.2, n.19, p.82-92, 2018.
- BRAGANÇA, B. **Olimpíada de Matemática para a Matemática avançar**. 2013. 97f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2013.
- BROUSSEAU, G. **Introdução ao estudo das situações didáticas**: conteúdos e métodos de ensino. 1. ed. São Paulo: Ática, 2008.
- BROUSSEAU, G. Processus de mathématisation. **Bulletin de l'APMEP**, n.282, p.57-84, fev. 1972.
- BROUSSEAU, G. **Theory of didactical situations in mathematics didactique des mathématiques 1970-1990**. New York: Academic Publishers, 2002.
- DOUADY, R. **Jeux de cadres et dialectiques outil-objet dans l'enseignement des Mathématiques**: une réalisation dans tout le cursus primaire. 1984. 262f. Thèse de doctorat d'État (Specialite: Didactique des Mathematics) - Université Paris VII, Paris, 1984.
- GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.
- INEP. **Relatório Brasil no PISA 2018**. Brasília: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira, 2019. Disponível em: http://download.inep.gov.br/acoes_internacionais/pisa/documentos/2019/relatorio_PISA_2018_preliminar.pdf. Acesso em: 11 dez. 2019.
- IMPA. **OBMEP 12 anos**. Rio de Janeiro. Biênio 2017-2018. Rio de Janeiro: Instituto de Matemática Pura e Aplicada, 2019. Disponível em: http://www.obmep.org.br/images/Revista_OBMEP_12_anos.pdf. Acesso em: 14 nov. 2019.



LARA, M. T. V.; LOPES, M. R. C. M. Olimpíadas de Matemática: uma estratégia de Ensino. **Cadernos PDE**, v.1, 2013. Disponível em: http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2013/2013_unicentro_mat_artigo_marcia_terezinha_veronese.pdf. Acesso em: 22 out. 2019.

LIMA, E. L. *et al.* **Temas e problemas elementares**. 4. ed. Rio de Janeiro: SBM, 2016.

OBMEP. **Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas**. Rio de Janeiro: OBMEP, 2020. Disponível em: <http://www.obmep.org.br/>. Acesso em: 4 jul. 2020.

OLIVEIRA, C. C. do N.; ALVES, F. R. V.; SILVA, R. S. da S. Concepção e descrição de situações olímpicas com auxílio do GeoGebra. **Revista Thema**, 2017, v.14, n.3, p.250-263, 2017.

SANTOS, A. P. R. A.; ALVES, F. R. V. A teoria das Situações Didáticas no ensino das Olimpíadas de Matemática: Uma Aplicação do Teorema de Pitot. **Revista Indagatio Didactica**, v.9, n.4, p.279-296, 2017.

Submetido em: **15/01/2020**

Aceito em: **24/11/2020**