





CÁLCULO DA ÁREA DE FIGURAS PLANAS COM A UTILIZAÇÃO DA PLATAFORMA PHET

CALCULATION OF THE AREA OF PLANE FIGURES USING THE PHET PLATFORM

CÁLCULO DEL ÁREA DE FIGURAS PLANAS UTILIZANDO LA PLATAFORMA PHET

Elione José da Silva*  

Ana Beatriz de Araújo**  

Patrícia de Souza Moura***  

Gladeston da Costa Leite****  

RESUMO

O presente trabalho aborda um assunto de grande relevância no aprendizado da Geometria, Áreas de Figuras Planas, temática muito presente em várias situações cotidianas. Logo, o estudo para a elaboração dessa pesquisa teve como objetivo central, apresentar o conteúdo Áreas de Figuras Planas com a utilização da plataforma PhET. Além disso, mencionar os principais desafios e a significância da utilização de metodologias ativas para o ensino desse conteúdo. Ademais, a motivação para a escrita do trabalho se deu da percepção das dificuldades as quais os alunos enfrentam ao se depararem com problemas ligados a memorização de fórmulas sem nenhuma ligação com alguma prática diária. Para a construção dessa análise de natureza quali-quantitativa, foi utilizado como forma de embasamento um estudo e planejamento de uma aula, a qual foi ministrada em uma escola regular de ensino fundamental do município de Iguatu-CE, com a finalidade na utilização do simulador construtor de áreas e a percepção de como seria colaborativo o emprego de uma metodologia ativa no âmbito educacional. Sendo assim, foi notório a necessidade de desenvolver a explicação desse conteúdo e após realizar uma dinâmica para colaborar na fixação do mesmo. Ademais, foi aplicado um questionário previamente estabelecido com dez (10) perguntas de múltipla escolha para avaliar como a utilização deste simulador pode contribuir na compreensão dos estudantes. Concluindo então que os diferentes métodos e práticas educativas possibilitam aos discentes compreender melhor os assuntos e tal metodologia, para o tema Áreas de Figuras Planas, foi bem aceita pelos educandos dessa escola.

Palavras-chave: Ensino de geometria, Área de figuras planas, Plataforma PhET.

* Graduando em Licenciatura em Matemática pela (UECE/FECLI). Estudante no curso de Licenciatura em Matemática (UECE/FECLI), Iguatu, Ceará, Brasil. Sítio Aroeiras, S/N, José de Alencar, Iguatu, Ceará, Brasil, 63500000. E-mail: elione.silva@aluno.uece.br.

** Graduanda em Licenciatura em Matemática pela (UECE/FECLI). Estudante no curso de Licenciatura em Matemática (UECE/FECLI), Iguatu, Ceará, Brasil. Sítio Malhada Limpa, S/N, José de Alencar, Iguatu, Ceará, Brasil, 63500000. E-mail: abeatriz.araujo@aluno.uece.br.

*** Mestre em Ensino pela (UERN). Professora na UECE/ FECLI, Iguatu, Ceará, Brasil. Endereço para correspondência: Rua Samuel Anetreo, 1188, Novo Centro, Icó, Ceará, Brasil, CEP: 63430-000. E-mail: patricias.moura@uece.br.

**** Doutor em Engenharia de Teleinformática pela (UFC). Professor Adjunto na (UECE/ FECLI). Av Dr. Silas Mumguba, 1700 Campus Itaperi Fortaleza - Ceará Brasil Endereço para correspondência Rua 9, 129 Tabapua Caucaia, Ceará, Brasil, 61635-270. E-mail: gladeston.leite@uece.br.

ABSTRACT

The present work approaches a subject of great relevance in the learning of Geometry, Areas of Plane Figures, a theme very present in several everyday situations. Therefore, the study for the elaboration of this research had as main objective, to present the content Areas of Flat Figures with the use of the PhET platform. In addition, mentioning the main challenges and the significance of using active methodologies for teaching this content. In addition, the motivation for writing the work came from the perception of the difficulties that students face when faced with problems related to memorizing formulas without any connection with any daily practice. For the construction of this qualitative-quantitative analysis, a study and planning of a class was used as a basis, which was taught in a regular elementary school in the city of Iguatu-CE, with the purpose of using the simulator area builder and the perception of how collaborative the use of an active methodology in the educational field would be. Therefore, it was evident the need to develop the explanation of this content and after performing a dynamic to collaborate in fixing it. Furthermore, a previously established questionnaire with ten (10) multiple choice questions was applied to assess how the use of this simulator can contribute to students' understanding. Concluding then that the different methods and educational practices enable students to better understand the subjects and such methodology, for the theme Areas of Flat Figures, was well accepted by the students of that school.

Keywords: Teaching Geometry, Area of Plane Figures, PhET Platform.

RESUMEN

El presente trabajo aborda un tema de gran relevancia en el aprendizaje de la Geometría, Áreas de Figuras Planas, tema muy presente en diversas situaciones cotidianas. Por lo tanto, el estudio para la elaboración de esta investigación tuvo como objetivo principal, presentar las Áreas de contenido de Figuras Planas con el uso de la plataforma PhET. Además, mencionar los principales desafíos y la importancia de utilizar metodologías activas para la enseñanza de este contenido. Además, la motivación para escribir el trabajo provino de la percepción de las dificultades que los estudiantes enfrentan cuando se enfrentan a problemas relacionados con la memorización de fórmulas sin ninguna conexión con la práctica diaria. Para la construcción de este análisis cualitativo-cuantitativo, se tomó como base el estudio y planificación de una clase, la cual fue impartida en una escuela primaria regular de la ciudad de Iguatu-CE, con la finalidad de utilizar el simulador constructor de áreas y la percepción de cuán colaborativo sería el uso de una metodología activa en el ámbito educativo. Por lo que se evidenció la necesidad de desarrollar la explicación de este contenido y luego de realizar una dinámica colaborar en su arreglo. Además, se aplicó un cuestionario previamente establecido con diez (10) preguntas de opción múltiple para evaluar cómo el uso de este simulador puede contribuir a la comprensión de los estudiantes. Concluyendo que los diferentes métodos y prácticas educativas posibilitan que los estudiantes comprendan mejor las materias y dicha metodología, para la materia Áreas de Figuras Planas, fue bien aceptada por los estudiantes de esa escuela.

Palabras clave: Enseñanza de la Geometría, Área de Figuras Planas, Plataforma PhET.

1 INTRODUÇÃO

O ensino de Geometria e suas aplicações torna-se muito relevante na formação do estudante a partir do momento que eles percebem como podem visualizar os formatos geométricos em situações práticas, como afirma Santos e Oliveira (2018, p.389) “A geometria está presente em diversas formas no mundo físico, e pode ser observada na diversidade de

contornos que fazem parte de tudo que nos cerca”, com isso, a percepção e a visualização fazem que essa disciplina seja menos abstrata e esteja mais relacionada a realidade. Nesse aspecto, ainda sobre o ponto de vista dos mesmos autores, a geometria é perceptível em diversas áreas educacionais e profissionais como na arquitetura, em construções artísticas ou até mesmo na projeção natural de sombra de objetos, os quais resultam em formações geométricas e podem ser relacionadas com o estudo dessa matéria.

Ainda assim, com bastante frequência, percebe-se um aproveitamento reduzido em relação ao aprendizado de Geometria, deixando evidente as lacunas entre a teoria ensinada e o que realmente é assimilado pelos discentes. Dessa maneira, apesar de conseguir em algum momento analisar e relacionar situações cotidianas à Geometria, não ocorre a explicação necessária ou o planejamento é feito e desenvolvido inapropriadamente, resultando em aulas que não provocam no estudante o entusiasmo para estudar e, principalmente, compreender o motivo pelo qual tais conhecimentos são relevantes.

Certamente, esse problema fica mais perceptível quando os educadores utilizam práticas pedagógicas estáticas, voltadas para memorização de regras e aplicações imediatas em exercícios, impossibilitando uma análise do conteúdo estudado. Essa situação é contrária a mencionada por Lorenzato (1995) o qual expressa que o estudo da Geometria deve atuar como um colaborador de processos mentais, uma vez que contribui para o indivíduo descobrir, experimentar e conjecturar, isto é, o estudante precisa desenvolver um pensamento avaliativo e curioso para, assim, perceber como ocorre a construção do conhecimento. Diante desse cenário, torna-se relevante perceber os desafios que deixam o aprendizado de Geometria mais complexo e buscar alternativas para solucionar esses dilemas.

Nesse contexto, uma possível solução para atenuar essas problemáticas é a utilização de jogos em sala de aula, onde o professor atua como um facilitador na construção do conhecimento. Alves (2017) destaca a importância do docente como um mediador pedagógico na qual se refere ao acompanhamento de novas perspectivas e estudos em educação, visto que, é o educador que organiza e dinamiza a evolução da aprendizagem. Desse modo, cabe ao profissional da educação elaborar novas tendências educativas, levando para o momento estudantil metodologias dinâmicas, as quais contribuam para o melhor entendimento do conteúdo apresentado. Contudo, deve ser mencionado a importância de fazer um bom planejamento e visualizar as possíveis situações as quais ocorrerão durante a dinâmica, haja vista que esse momento precisa ser criativo e organizado, com o intuito de melhorar a compreensão e a participação dos educandos em sala de aula. Nesse aspecto, segundo Bezerra,

Gontijo e Fonseca (2020) o desenvolvimento da criatividade passa pela desconstrução das concepções de que essa habilidade é um dom especial, faz-se necessário que os estudantes percebam que são capazes de gerar novas ideias e soluções aos problemas apresentados em sala, motivando-os a produzirem cada vez mais soluções originais e se sentirem confiantes com suas próprias capacidades.

No que diz respeito à Área de Figuras Planas, assunto geralmente apresentado às fórmulas para solucionar a área sem a explicação de como são obtidas, faz-se necessário a compreensão geométrica para verificar a origem de cada regra, além da tentativa de visualizar alguns desses formatos em objetos ou situações cotidianas. Indubitavelmente, a plataforma PhET (*Physics Education Technology*), que é um programa de simulações nas áreas de Matemática e Ciências da Natureza, colabora para a fixação desse conteúdo, com o simulador "construtor de áreas" o educador pode dinamizar a explicação sobre a Área de Figuras Planas. Além disso, os estudantes podem manusear a plataforma, favorecendo a sua imaginação criativa e despertando o interesse em participar efetivamente na aula.

O presente trabalho objetiva apresentar o conteúdo Áreas de Figuras Planas com a utilização da plataforma PHET, em uma turma de 9º ano do ensino fundamental. De maneira específica, descrever as principais dificuldades, mencionar a relevância dos jogos, apresentar uma metodologia dinâmica para o melhor conhecimento desse conteúdo e relatar sobre essa experiência como um método de ensino.

2 CONTEXTO HISTÓRICO DO ENSINO DE GEOMETRIA

É notável que a educação no ambiente escolar ou em demais espaços, sempre representou para os povos de diferentes lugares e etnias enorme significância, tornando-se no decorrer dos tempos cada vez mais necessária. Sendo assim, o mesmo raciocínio se faz pertinente desde a antiguidade, quanto a compreensão de conceitos geométricos, fazendo-se indispensável o estudo e a pesquisa sobre a mesma. Logo, segundo Brasil *et al.*, (2021) é possível analisar o significado do termo, pela derivação do grego geo=terra + metria=medida podendo ser compreendido como medida da terra, correlacionando com as suas aplicações nas civilizações egípcias e babilônicas.

O desenvolvimento desta ciência faz referência à necessidade de compreender o meio em que estavam inseridos, como afirma Boyer (1974) morando às margens do rio Nilo, o povo do Egito sofria a cada ano com suas terras submersas pelas águas. Por conseguinte, esta

inundação espalhava nas propriedades um valioso *limo*, sendo benéfico para os proprietários, no entanto, desfazia as demarcações existentes naquele entorno, sendo relevante a participação de terceiros para delimitar novamente aquela região, eram os chamados puxadores de corda no qual, o nome faz referência ao instrumento utilizado por eles.

Ademais, conflitos se tornavam frequentes entre essas civilizações, pois as terras eram de enorme importância para os mesmos. Assim, sem a existência de fronteiras, esses povos não tinham como usufruir dos referidos territórios para o cultivo e a criação de animais, nem mesmo pagar impostos. Segundo Miodinow (2005), a cobrança dessas obrigatoriedades pode ter sido o fator principal para o desenvolvimento da Geometria, pois o mesmo era calculado pelas autoridades governamentais a partir de alguns critérios já estabelecidos como altura da enchente e a área da superfície daquela região.

Ainda nesse contexto, ao verificar rotineiras situações, ficou evidente a necessidade de ações capazes de sanar esses conflitos. Logo, Boyer (1974) afirma ser necessário acatar medidas para resolver esta situação, então os faraós passaram a nomear trabalhadores, popularmente conhecidos como agrimensores, esses tinham como principal atribuição avaliar os prejuízos provocados pelos alagamentos e refazer fronteiras entre as propriedades com o intuito de os donos dessas terras usufruírem de seus patrimônios já demarcados. Além disso, é relevante informar a existência de um déficit na realização deste trabalho, visto que, os mesmos tinham apenas informações parciais, então foi preciso aprender determinar área de terrenos dividindo-os em triângulos e retângulos.

De igual modo, após múltiplas necessidades, tornou-se possível a utilização de variados princípios. Segundo Boyer (1974) um destes seria utilizado para marcar ângulos retos, onde os agrimensores utilizavam cordas as quais possuíam nós equidistantes, tal feito serviria mais tarde de embasamento para demonstrar o Teorema de Pitágoras. Assim, faz-se necessário ressaltar que inúmeras conquistas estiveram presentes no desenvolvimento da Geometria, por sua vez, subsistem até então diversas dificuldades no ensino da mesma.

3 DIFICULDADES NO ENSINO DE GEOMETRIA

Certamente, o ensino de Matemática quase sempre é visto como algo muito complexo e apesar de ser extremamente necessário acaba por ser classificado como o mais temido pelos estudantes, a disciplina que eles têm mais dificuldades e como consequência possuem uma aversão a essa matéria. Sendo assim, torna-se muito frequente a desmotivação relacionada a

esses assuntos e a falta de interesse em estudar e pesquisar sobre temas matemáticos, principalmente quando ela é apresentada de maneira estática, padronizada e sem nenhuma relação com uma prática cotidiana, o que faz os alunos acreditarem ser uma disciplina muito difícil, a qual requer bastante atenção e raciocínio gerando rapidamente um desgaste nos estudos e o desinteresse na ação educativa.

Contudo, na maioria das vezes os estudantes não conseguem nem mesmo ter uma noção básica do motivo de estar utilizando tais processos ou a razão pela qual chegou a determinado resultado, ficando assim, algo sem muito sentido para continuar estudando. Além disso, em alguns conteúdos são necessários conhecimentos prévios, entendimentos os quais os discentes não tiveram compreensão quando foram apresentados, com isso não conseguem desenvolver o raciocínio indispensável para solucionar a problemática, ocasionando uma falta de interesse e também aumentando os desafios tão presentes no ensino e aprendizado de Matemática.

Outro fator a ser mencionado é a dificuldade no repasse das informações, o educador necessita ter o cuidado de ensinar de maneira coerente, precisa e direcionada. Nesse aspecto, Tashima e Silva (2007) expressam que o fraco aproveitamento em Geometria é resultado da utilização de métodos os quais não atendem às expectativas dos alunos e também por conta do abismo entre a forma como os educadores e os alunos visualizam a matemática, fazendo-se necessário o professor entender que precisa despertar no educando a vontade significativa de compreender a Geometria, algo que muitas vezes não está presente nem mesmo na sua prática docente. Logo, torna-se relevante visualizar soluções para conseguir atenuar de maneira eficaz tais obstáculos no ensino dessa área de conhecimento.

4 IMPORTÂNCIA DOS JOGOS NO ENSINO DE GEOMETRIA

Torna-se perceptível, nos mais diferentes níveis de aprendizagem, significativos déficits no entendimento de assuntos relacionados a conceitos geométricos. Ademais, na atualidade é existente a desvalorização e o descaso com estes conteúdos, discentes sentem se desmotivados a estudar à referida disciplina, pois não assemelham estes assuntos a realidade do seu cotidiano, todavia segundo Piaget (1978) é interessante considerar o conhecimento como um processo construtivo, o qual ocorre gradualmente no instante que o ser vai interagindo com o meio, a falta de tempo e de materiais facilitadores para a visualização e o entendimento do público alvo, vem tornando-se uma problemática relevante. Contudo, as temáticas dessa natureza contribuem positivamente para a formação de conhecimentos de indivíduos.

Neste sentido, faz-se ainda mais relevante enfatizar a necessidade da utilização de metodologias inovadoras para proporcionar uma aprendizagem mais eficaz na formação dos discentes, optando por menosprezar os métodos tradicionais de ensino. Dessa forma, como afirma Vygotsky (1984, p.27) “é na interação com as atividades que envolvem simbologias e brinquedos que o educando aprende a agir mesmo em esfera cognitiva”. Sendo assim, de maneira análoga é possível considerar que segundo Ferrarezi (2016) o lúdico é capaz de estimular e desenvolver nos alunos maiores aprendizados sobre os assuntos estudados, possibilitando que estes tenham seus objetivos sanados através da diversão e do prazer, além de ter função educativa ensina tópicos que complementam o saber do indivíduo e o seu convívio em sociedade como a importância de seguir regras e a eficácia do trabalho em equipe.

Além do mais, referente ao ensino de geometria, Filho, Galvão e Melo (2018) afirmam que a utilização do jogo é essencial para todos os alunos, pois possibilita maiores entendimentos, contribuindo assim com a aprendizagem e melhorando o desenvolvimento de cada indivíduo. Logo, a compreensão de conceitos geométricos é considerada de mediana dificuldade, por isso, a utilização do lúdico é relevante, pois permite uma visualização e assimilação direta do discente com a temática estudada, fazendo com que os mesmos sejam capazes de observar detalhadamente aspectos de suma relevância para o possível domínio do conteúdo.

Em face deste cenário, faz-se imprescindível a utilização destes jogos para complementação de temáticas previamente estudadas. Logo, foi desfrutada de recursos capazes de assimilar a prática ao ensino, como a utilização do simulador PhET de grande contribuição durante as aulas. Neste sentido, cumpre-se detalhar aspectos sobre o mesmo, assim é de necessário conhecimento que segundo Leal, Silva e Meneses (2020) o PhET foi fundado em 2002 pelo Prêmio Nobel Carl Wieman, o projeto PhET Simulações Interativas da Universidade de Colorado Boulder cria simulações interativas gratuitas de matemática e ciências (Wieman s.d.). evidenciando que a mesma é uma ferramenta completa e capaz de auxiliar os professores. Além disso, é online e não exige requisitos, não sendo necessário baixar, possibilita a utilização em qualquer ambiente de estudo, inclusive na Geometria, principalmente por ser gratuito.

Nesta percepção, ao utilizar a plataforma, para auxiliar no entendimento de conceitos geométricos especificamente, é possível que o discente interaja diretamente com a mesma. Assim, no ensino e aprendizagem de conceitos de cálculo de área de figuras planas, o simulador PhET, traz melhores percepções sobre este assunto, possibilitando que o aluno aprenda através de metodologias dinâmicas e atrativas os conteúdos repassados. De tal forma, estes recursos

podem ser aplicados, enfatizando que estudantes compreendem primeiramente temáticas correlacionados à realidade, então construir conhecimentos sobre o assunto abordado neste meio tecnológico trará benefícios (MOURA; RAMOS; LAVOR, 2020; TEIXEIRA; MUSSATO, 2020; FEITOS; AQUINO; LAVOR, 2020).

5 ÁREAS DE FIGURAS PLANAS

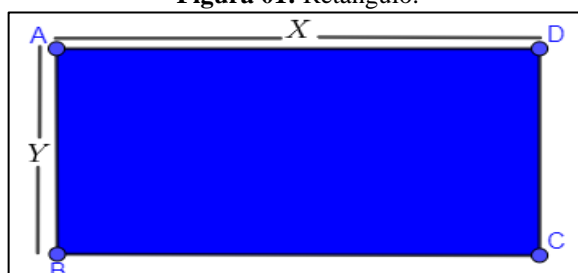
Levando em consideração a amplitude que o conteúdo Áreas de Figuras Planas apresenta no estudo da Geometria, sendo inegável a frequência em que este conceito está presente também nas práticas sociais, tendo utilização para medir ou estimar o tamanho de terrenos, pisos e paredes, além de ser notoriamente utilizado por pedreiros, engenheiros e agricultores (SANTOS, 2015), faz-se necessário estudar e entender tal assunto. Nessa perspectiva, compreender o passo a passo para calcular a área de algumas figuras, torna-se muito relevante, haja vista a possível utilização desses conhecimentos em situações cotidianas, as quais carecem dessas habilidades para solucionar os desafios. Convém lembrar, a apresentação desse conteúdo sem a explicação clara e objetiva da origem das regras pode deixar dúvidas a serem sanadas em momentos não adequados.

Mediante tal explanação, apresenta-se a seguir, de maneira simplificada e direta, como calcular a área do retângulo, do quadrado, do paralelogramo e do triângulo, figuras mais comumente utilizadas e vistas em ações cotidianas. Além disso, a escolha dessas representações está diretamente relacionada à metodologia ativa que será utilizada, pois a plataforma PhET requer a assimilação de tais informações, principalmente, sobre essas figuras por parte dos educandos (MOURA; RAMOS; LAVOR, 2020). Outrossim, pode-se destacar que o entendimento sobre essas figuras serve de suporte para a compreensão do cálculo da área de várias outras.

5.1 Área do Retângulo

De certo, como enfatizado ao longo deste trabalho, torna-se propício compreender sobre a Área de um retângulo, visto que a mesma é essencial e serve também de embasamento para o entendimento da área de diversos polígonos. Ademais, para se calcular esta medida considere um retângulo como o exposto na imagem abaixo de base medindo x e altura y .

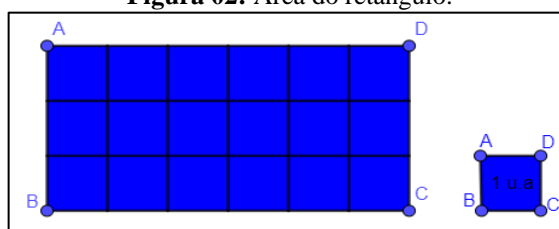
Figura 01: Retângulo.



Fonte: os autores.

De fato, é possível subdividir este polígono em quadrados de área unitária traçando respectivamente retas paralelas aos seus lados.

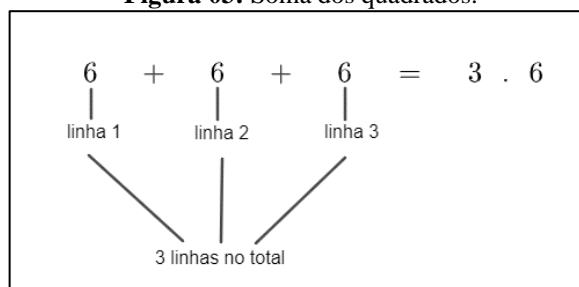
Figura 02: Área do retângulo.



Fonte: os autores.

Assim, será considerado que:

Figura 03: Soma dos quadrados.



Fonte: os autores.

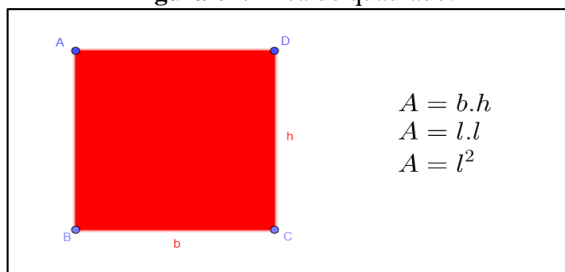
Concluindo que, como 6 é o valor da base e 3 da altura, e ciente do que foi apresentado acima, a área de um retângulo é:

$$A = b.h$$

5.2 Área do Quadrado

Como todo quadrado é um retângulo cuja medida da base é igual à medida da altura, a fórmula da área do retângulo pode ser usada para obter-se a expressão da área do quadrado. Logo, a área do quadrado é dada por:

Figura 04: Área do quadrado.

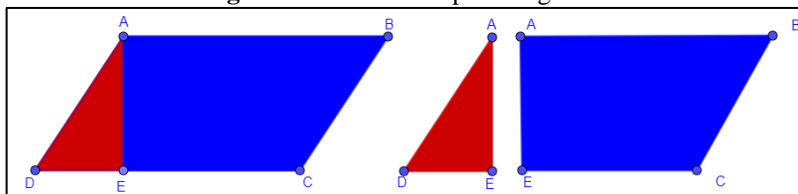


Fonte: os autores.

5.3 Área do paralelogramo

De igual maneira, seja um paralelogramo de lados $ABCD$ e altura AE , é possível identificar que em ADE tem-se um triângulo retângulo, assim, separando este paralelogramo em dois polígonos como apresentado abaixo, torna-se capaz de fazer manipulações no mesmo.

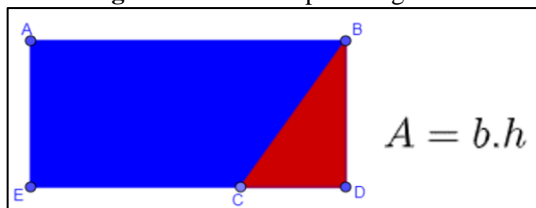
Figura 05: Divisão do paralelogramo.



Fonte: os autores.

De tal forma, é ainda mais fácil perceber, que se o referido triângulo retângulo for transportado para o outro lado do polígono apresentado em azul, formará um retângulo como visto a seguir. Assim a área deste polígono citado é expressa por:

Figura 06: Área do paralelogramo.

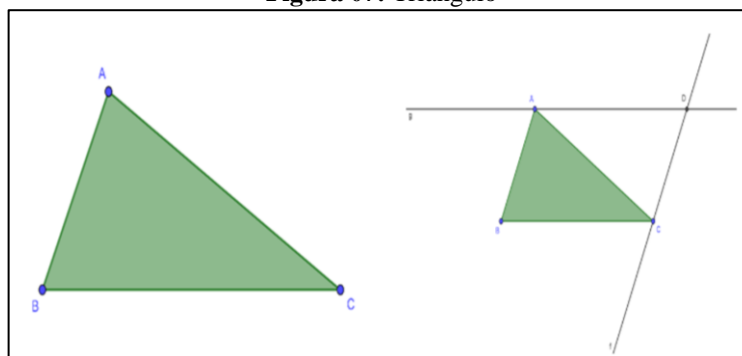


Fonte: os autores.

5.4 Área do triângulo

Seja o triângulo ABC , cuja a base BC mede b e a altura relativa a essa base mede h . Note que as respectivas retas paralelas aos lados BC e AB , traçadas pelos vértices A e C , intersectam-se no ponto D , determinando o paralelogramo $ABCD$, cujas medidas da base e altura são b e h , conforme mostrado nas figuras abaixo:

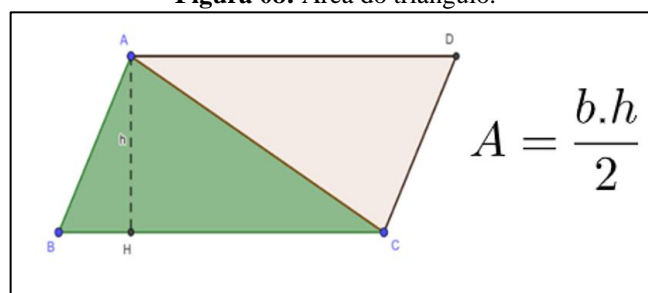
Figura 07: Triângulo



Fonte: os autores.

Como $AB = DC$, $med(\widehat{BAD}) = med(\widehat{BCD})$ e $AD = BC$, os triângulos ABC e ACD são congruentes, caso LAL e, sendo assim, suas áreas são iguais:

Figura 08: Área do triângulo.



Fonte: os autores.

Portanto, a área do triângulo ABC é igual a metade da área do paralelogramo $ABCD$.

6 METODOLOGIA

Este trabalho expõe informações relevantes sobre o ensino da Geometria e a utilização dos jogos na compreensão dos conteúdos ministrados. O mesmo segue uma abordagem

metodológica de aspecto quali-quantitativo, sobre o assunto Área de Figuras Planas, utilizando o simulador PhET, plataforma de grande contribuição para estudantes e educadores. Por conseguinte, visando variados déficits neste assunto, torna-se possível justificar a necessidade de debater sobre este conceito, visto que a abordagem sobre o mesmo poderá facilitar o entendimento de situações corriqueiras presentes no cotidiano destes discentes.

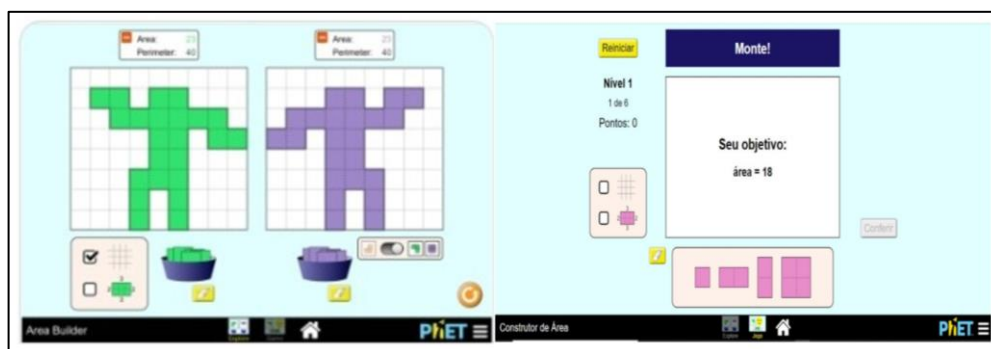
A princípio, a referida pesquisa foi subdividida em quatro etapas. Todavia, a primeira foi composta pela apresentação escrita da temática com o objetivo de refletir sobre a importância do cálculo de Área de Figuras Planas e a utilização do lúdico no âmbito escolar, buscando referências em diversos autores. Em sequência, a segunda etapa constituiu-se na realização de uma aula efetuada no dia 10 de junho de 2022, em uma escola municipal de tempo parcial, localizada na zona rural do município de Iguatu, com uma turma de nono ano, composta por 22 discentes, a escolha desses participantes foi realizada levando em consideração que esta temática havia sido anteriormente abordada. Logo, existiu a percepção de que estes estudantes, seriam capazes de colaborar positivamente com significantes informações para a construção deste trabalho.

Ademais, a exposição desses conceitos básicos sobre o ensino de Área de Figuras Planas teve duração de uma hora e quarenta minutos e foi realizada utilizando como apoio *slides* já estruturados, utensílio de importante relevância para o entendimento de assuntos anteriormente mencionados, seguidos de exercícios de fixação, os quais servirão para assimilar o que foi exposto em sala de aula. Em suma, face os questionamentos abordados ao longo deste trabalho, tornou-se significativo empregar metodologias inovadoras no ensino deste conteúdo.

De tal forma, a terceira etapa da pesquisa, foi realizada com a aplicação do lúdico na referida escola, utilizando o simulador virtual PhET, capaz de oferecer aos discentes significativa compreensão e assimilação dos conteúdos. Neste cenário, foi possível explorar os conceitos geométricos estudados, seguindo roteiros previamente elaborados, como afirma Leal, Silva e Menezes (2020) as tecnologias possibilitam que os estudantes visualizem modelos os quais não poderiam ser apresentados de outra forma senão por figuras estáticas em livros e outros meios.

Assim sendo, neste simulador, foi escolhido o jogo construtor de Área, o qual possui o intuito de instigar os alunos a construir imagens com as características pedidas, neste instante prevalece o espírito de competitividade, enfatizando a necessidade de obedecer a regras e reafirmando os benefícios de utilizar tal prática de ensino.

Figura 09: Jogo construtor de Área.



Fonte: https://phet.colorado.edu/pt_BR/simulations/area-builder

Assim, a turma escolhida composta por estes discentes foi anteriormente dividida em três grupos menores, em seguida, foi entregue um telefone para cada equipe, já na plataforma. Em sequência, foi exposto para os presentes como funcionaria tal metodologia, com o desafio de construir imagens através de áreas estabelecidas. No entanto, torna-se necessário relatar que foi utilizado especificamente o nível 1 desse jogo e a equipe considerada ganhadora seria a que adquirisse um placar de seis estrelas.

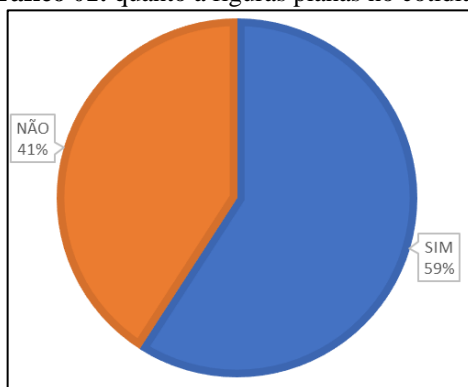
Por fim, após a utilização realizou-se a quarta etapa do trabalho, com a aplicação de um questionário com estes estudantes, o mesmo era composto por dez itens de múltipla escolha, sendo essencial para verificar através de dados como o uso do jogo poderá influenciar no entendimento de conceitos da Geometria, além de analisar como é o decorrer de uma aula com tais metodologias, assim, toda a pesquisa se conteve em verificar se os discentes atingiram os objetivos pretendidos. Ademais, estes dados serão abordados e detalhadamente analisados nos resultados e discussões.

7 ANÁLISE E RESULTADOS

Em suma, pode se mencionar e enfatizar a contribuição do aprendizado sobre o assunto abordado para diversos âmbitos, além disso, a metodologia utilizada foi benéfica para compreensão deste conteúdo. Logo, a utilização deste simulador ocorreu de forma como planejada, atendendo às necessidades pré-estabelecidas. Ademais, foi possível trabalhar conceitos geométricos com recursos visuais, para melhorar o saber, coletando assim dados durante esta exposição.

Neste aspecto, torna-se importante frisar que, tendo participado ativamente de todas as atividades propostas ao longo deste trabalho, os referidos discentes responderam a um questionário aplicado em sala, composto de dez itens de múltipla escolha, embasando assim está escrita. Desse modo, foi questionado se os educandos costumavam observar algumas figuras planas no ambiente em que vive, deixando evidente a necessidade do correlacionamento da realidade com o ambiente de estudo.

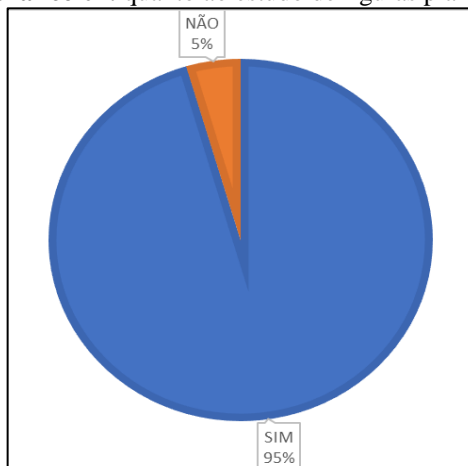
Gráfico 01: quanto a figuras planas no cotidiano.



Fonte: os autores.

De tal modo, pelo gráfico, é possível observar que a maioria dos discentes costuma identificar figuras planas no ambiente onde estão inseridos, no entanto, é bastante significativo o número daqueles que não fazem tal assimilação. É cabível citar que como apresentado anteriormente (santos 2015) considera inegável a presença desses conceitos no cotidiano dos estudantes. Todavia, a existência desse fator acontece no momento específico, onde a geometria é apenas entendida como um cálculo, no entanto saber identificar formas geométricas e relacioná-las é um exercício que fazem de forma intuitiva sem saber conceitos específicos.

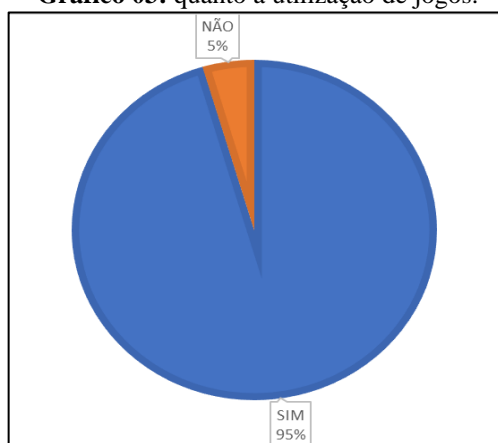
Gráfico 02: quanto ao estudo de figuras planas.



Fonte: os autores.

Torna-se necessário salientar a magnitude do ensino de Geometria, ficando evidente, como apresentado no gráfico acima, o índice de estudantes inseridos nesta série com conhecimentos prévios sobre o conteúdo Área de Figuras Planas. No entanto, é preciso enfatizar que, pequena parte destes discentes alegam não ter estudado sobre o referido assunto, sendo possível expor que em alguns casos eles já presenciaram situações que abrange tal temática e foram inicialmente apresentados a esta, porém não fixaram tais informações pois não as consideraram primordiais. Neste sentido, ainda assim, faz-se propício relatar a importância de conhecer estes conceitos, pois os mesmos serão utilizados para estudos posteriores e possíveis aplicações do cotidiano.

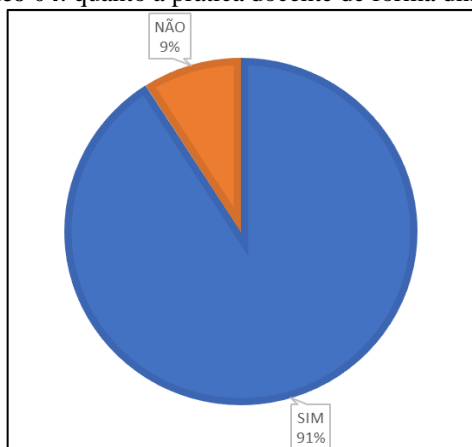
Gráfico 03: quanto a utilização de jogos.



Fonte: os autores.

Acrescenta-se que, visando a eficiência da utilização do lúdico em sala de aula, tornou-se fundamental indagar o posicionamento destes estudantes sobre este assunto. Vale lembrar que Filho, Galvão e Melo (2018) afirmam que a utilização do jogo é primordial para os alunos, pois possibilita maiores entendimentos, colaborando assim com a aprendizagem e o melhor desenvolvimento de cada indivíduo. De tal modo, ao analisar o gráfico, constata-se o quanto prevalece o número de discentes ao qual consideram importante a utilização dos jogos, no entanto, ainda existe uma pequena porção dos mesmos os quais não contemplam os benefícios de tal aplicação. Todavia, cumpre-se informar que tal posicionamento, embora em pequena escala, estar presente na realidade e ocorre, pois, este público, encontra-se talvez aprisionado a metodologias de ensino ultrapassadas e por não verem nos jogos tamanha relevância optam por não mudar o meio onde se encontram inseridos.

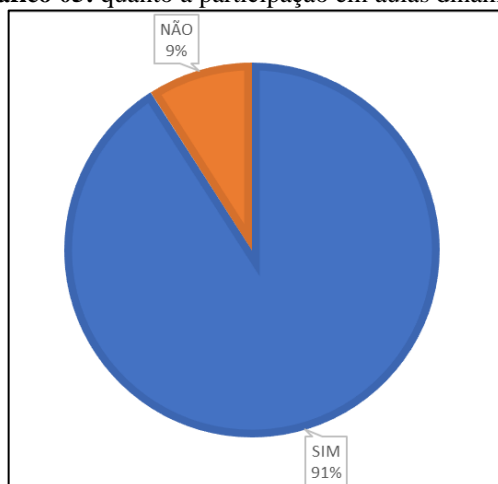
Gráfico 04: quanto a prática docente de forma dinâmica.



Fonte: os autores.

Por conseguinte, como citado antecipadamente, o lúdico apresenta a possibilidade de proporcionar incontáveis benefícios aos discentes, deixando evidente a importância da utilização de metodologias dinâmicas em sala de aula. Com efeito, indagados sobre o referido assunto, tornou-se perceptível que preponderou o número de estudantes ao qual afirmam a existência da utilização dos métodos dinâmicos de ensino em sala de aula por parte dos professores. No entanto, é preciso expor que pequena quantidade de educandos ainda alega não usufruir desta valiosa forma de aprendizado, o qual deixa cada vez mais evidente que é imprescindível debater sobre tal metodologia em diversos instantes e lugares, com o intuito da mesma ser reconhecida como fundamental.

Gráfico 05: quanto a participação em aulas dinâmicas.

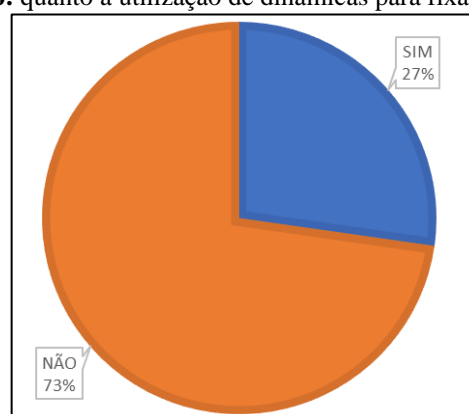


Fonte: os autores.

Destaca-se, entre as principais dificuldades no ensino de diversos conteúdos o déficit na interatividade entre estes estudantes, neste sentido tornou-se propício questionar sobre o

envolvimento em aulas propostas que contemplam metodologias dinâmicas. Logo, grande parte dos discentes asseguraram gostar de participar destes momentos. De fato, aulas criativas e com métodos inovadores permitem a aprendizagem dos envolvidos de forma breve do que se pretende ensinar, pois estudar de forma monótona não é suficientemente eficaz para alcançar todos os objetivos. Ainda assim, vale ressaltar que uma minoria contrapõe os demais, pois afirmam não apreciar estes instantes, cabendo aqui analisar os principais fatores os quais colaboram para este fato, onde o mais comum é a percepção de que esta forma de docência não traz resultados positivos para a vida acadêmica dos mesmos, e preferem optar por antigas formas de ensino.

Gráfico 06: quanto a utilização de dinâmicas para fixar o conteúdo.



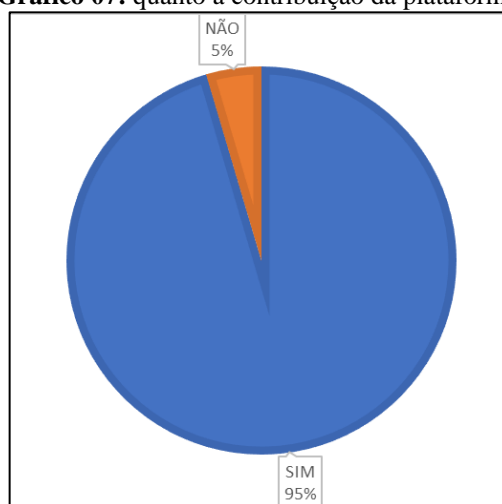
Fonte: os autores.

Tendo em vista a importância da utilização de jogos em sala de aula, como mencionado anteriormente e também destacado por Tashima e Silva (2007) que o fraco aproveitamento em Geometria é resultado do emprego de métodos, os quais não correspondem às expectativas dos estudantes e também por conta do abismo entre a forma como os professores e os discentes visualizam a matemática. Assim sendo, resolveu-se questionar os educandos para verificar se ocorre com frequência alguma dinâmica com a finalidade de ajudar na fixação do conteúdo estudado. Como pode-se observar através do gráfico, geralmente os educadores não se disponibilizam a planejar e desenvolver no âmbito educacional uma metodologia dinâmica, a qual colabore para o maior aprendizado e também participação ativa durante as aulas. Contudo, essa percepção tradicional de docência pode fazer com que o aprendizado fique mais mecânico, sem o entendimento necessário para contribuir positivamente na educação do indivíduo. Logo, faz-se necessário a existência desse método de ensino mais frequentemente nas instituições de educação brasileira.

A pergunta 7 está relacionada, quanto a compreensão do intuito da utilização da plataforma apresentada em aula, na qual todos os estudantes compreenderam a sua finalidade. Como mencionado no item anterior, é significativa a utilização de metodologias ativas no ato de ensinar. Contudo, o uso desses recursos requer um bom planejamento e precisa que o educador deixe nítido o objetivo pelo qual está utilizando tal método, para não ocorrer uma desvalorização ou até mesmo os estudantes desconsiderar a validade da atividade proposta. Sendo assim, tornou-se imprescindível averiguar se os discentes compreenderam a finalidade da utilização da plataforma PhET apresentada durante a aula.

Esse simulador foi utilizado para a fixação do conteúdo Áreas de Figuras Planas, ele desafia os estudantes a pensarem em construções geométricas para encontrar o valor da área desejada e também a manipular quadrados de área unitária expressando no final a quantidade total.

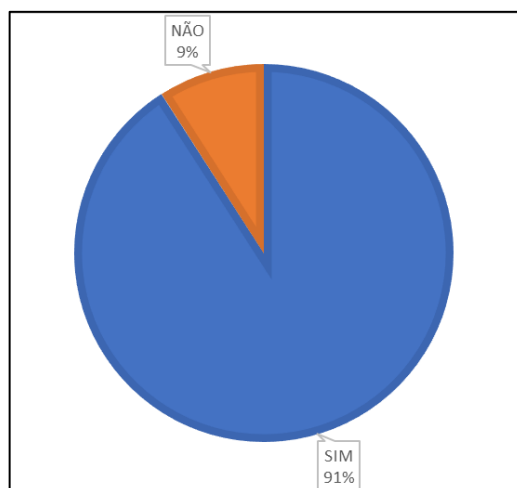
Gráfico 07: quanto a contribuição da plataforma.



Fonte: os autores.

Indubitavelmente, a escolha do simulador construtor de áreas na plataforma PhET foi feita pensando em contribuir na compreensão do conteúdo o qual seria ministrado anteriormente em sala de aula. Então, para verificar se o propósito principal havia sido alcançado, questionou-se os educandos a respeito dessa plataforma, se a mesma colaborou para a melhor assimilação do assunto abordado. Percebe-se que a utilização dessa metodologia ajudou bastante no aumento de compreensão sobre Áreas de Figuras Planas. É inegável que a curiosidade e a manipulação direta nesse jogo fizeram os discentes terem mais atenção para solucionar os desafios propostos. Além disso, a competitividade e a vontade de vencer foram destaques cruciais e marcantes no decorrer da dinâmica em sala de aula.

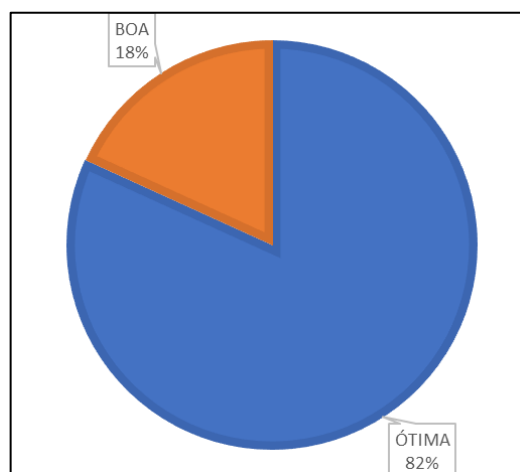
Gráfico 08: quanto os exercícios utilizados.



Fonte: os autores.

Expor exemplos e solucionar exercícios são indispensáveis para a melhor formação de todo estudante. Tendo em vista esse pensamento, era necessário além de apresentar o conteúdo, desenvolver exemplos e mostrar soluções para alguns desafios propostos, facilitando a compreensão, além de deixar os educandos analisarem as questões e construírem um pensamento crítico, capaz de averiguar possíveis resultados. Sendo assim, o questionamento a respeito dos exercícios apresentados, se os mesmos auxiliaram para a fixação do conteúdo, tornou-se de suma relevância, pois era necessário entender qual a contribuição que essas práticas trouxeram aos discentes. Indiscutivelmente, pode-se perceber pelo gráfico que a escolha dos exemplos foi benéfica e contribuiu para a melhor compreensão da ação teórica ministrada no âmbito educacional em questão.

Gráfico 09: quanto a avaliação da aula.



Fonte: os autores.

Finalmente, como forma de fazer uma análise completa da aula ministrada, interrogou-se os estudantes sobre em qual dos quatro níveis eles classificavam o momento educativo apresentado pela dupla. Certamente, como é possível visualizar no gráfico, 82% da turma classificou como ótima, enquanto que 18% expressaram que foi uma boa aula. Em contrapartida, nenhum estudante escolheu as opções regular e ruim. Dessa maneira, pode-se compreender, pela avaliação dos educandos, que o planejamento, a execução e a metodologia ativa utilizada foram bem compreendidas e repassadas de forma colaborativa, a qual possibilitou um maior engajamento estudantil e a maior compreensão sobre Áreas de Figuras Planas.

Portanto, mediante os resultados e discussões apresentados, fica perceptível que a finalidade central do presente projeto de proporcionar aos discentes maiores aprendizados sobre a temática área de figuras planas, através de um método de ensino dinâmico com o intuito de atenuar as problemáticas voltadas para esse campo da Geometria, foi aceita pelos estudantes desta escola de ensino fundamental regular e contribuiu para a visualização de algumas aplicações em práticas cotidianas.

8 CONSIDERAÇÕES

Em síntese, observa-se que desde os primórdios a Geometria faz-se necessária, e aos poucos está sendo comumente abordada, desta forma, mediante aos objetivos estabelecidos nesta pesquisa, tornou-se propício abordar de forma significativa a relevância do assunto Área de figuras planas. Ademais, é importante considerar então, que após diversificadas pesquisas mostrou-se eficaz a utilização da plataforma PhET, metodologia benéfica no ensino destes conteúdos, pois a mesma é capaz de possibilitar que os discentes adquiram aprendizados e melhorem seu engajamento.

Tal dimensão, deixa evidente a predominância de métodos estratégicos limitados para o ensino de educandos, permitindo inferir que as formas utilizadas não solucionam as dificuldades existentes. Neste aspecto, verificou-se então que ao longo deste artigo foi utilizado a argumentação para enfatizar a proposta de aulas inovadoras utilizando as metodologias dinâmicas, nesse caso, especificamente a plataforma PhET na prática docente no atual contexto. Certamente, essas necessidades ficaram mais perceptíveis durante a aula ministrada, onde foi possível perceber a variedade de conhecimentos adquiridos e também como a utilização desses métodos colaboram para dinamizar o ambiente educativo. Dessa maneira, fica perceptível a

necessidade da existência mais frequente de jogos em sala de aula, além de correlacionar o assunto geométrico estudado com práticas cotidianas contribuindo, assim, para a melhor interação e participação estudantil.

Desse modo, conclui-se que no contexto ao qual a pesquisa se desenvolveu, existe a necessidade de introduzir em sala de aula, metodologias dinâmicas para assim proporcionar aos estudantes e professores interesses por conteúdos matemáticos especificamente na área de figuras planas. De maneira geral, a utilização da plataforma PhET, desmonta os paradigmas do ensino tradicional, mostrando à comunidade escolar a necessidade de utilizar tais métodos.

REFERÊNCIAS

ALVES, Alda Franciele Gomes; ALMEIDA, Myrlei Rocha; ABREU, Sandra Elaine Aires. Uma nova postura docente – O Professor como mediador para o uso das TIC 'S. **Sepe**, Anápolis-Go, v. 06, n. 02, p. 02-03, jul. 2017. Disponível em: <https://anais.ueg.br/index.php/sepe/article/view/9087/6647>. Acesso em: 08 jun. 2022.

ALVES, Raquel; BRITO, Rita. A importância do jogo no ensino da matemática. **Jornadas Pedagógicas - Supervisão, Liderança e Cultura de Escola**, Odivelas, p. 1-14, 22 jun. 2013. Disponível em: <https://comum.rcaap.pt/bitstream/10400.26/4701/1/Importanciadojogoensinomatematica.pdf>. Acesso em: 27 maio 2022.

ARAÚJO FILHO, José Redimar; GALVÃO, Érica Raiane de Santana; MELO, José Roberto da Silva. A importância dos recursos lúdicos para o aprendizado de matemática e geometria em uma turma do 2 ano do ensino fundamental de uma escola municipal de Garanhuns-pe. **V Conedu**. Garanhuns, p. 05-07. out. 2018. Disponível em: <http://www.sbem.com.br/files/viii/pdf/02/CC17860562839.pdf>. Acesso em: 08 maio 2022.

BEZERRA, Wescley Well Vicente; GONTIJO, Cleyton Hércules; FONSECA, Mateus Gianni. Promovendo a Criatividade em Matemática em Sala de Aula por Meio de Feedbacks. **Acta Sci**, Canoas, v. 2, n. 23, p. 88-112, mar. 2020. <https://doi.org/10.17648/acta.scientiae.6213>

BOYER, Carl Benjamin. História da Matemática. São Paulo: Edgard Blucher, 1974. Disponível em: <https://docero.com.br/doc/e81v8e>. Acesso em: 09 maio 2022.

BRASIL, Gutemberg Leão; AGUIAR, Igor Pereira; SILVA, Josenildo Rodrigues da; CAIRES, Nielson Honório. Um panorama sobre a utilização da modelagem matemática no ensino da geometria / An overview of the use of mathematical modeling in geometry education. **Brazilian Journal Of Development**, [S.L.], v. 7, n. 8, p. 76537-76553, 4 ago. 2021. <https://doi.org/10.34117/bjdv7n8-057>

CRUZ, Lucas Aleixo Mestre; LOPO, Alexandre Boleira. Jogos digitais no ensino de geometria: desenvolvimento de um quiz. **Revista Scientia**, Salvador, v. 06, n. 02, p. 22-40,

ago. 2021. Disponível em:

<https://www.revistas.uneb.br/index.php/scientia/article/view/10124/7835>. Acesso em: 08 maio 2022.

FEITOSA, M. C.; DE AQUINO, A. A.; LAVOR, O. P. Ensino de retas e planos com auxílio do software Geogebra 3D mobile. **REAMEC - Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**, [S. l.], v. 8, n. 2, p. 374-391, 2020.

<https://doi.org/10.26571/reamec.v8i2.10042>

FERRAREZI, Luciana Aparecida. A importância do jogo no resgate do ensino de geometria. **VIII Encontro Nacional de Educação Matemática**, Recife, p.1-13, 18 jul. 2004. Disponível em: <https://docplayer.com.br/36373230-A-importancia-do-jogo-no-resgate-do-ensino-de-geometria.html>. Acesso em: 28 maio 2022.

LEAL, Maycon Marcos; SILVA, Alidissi Taise Santos; MENESES, Liberalino de Souza. A utilização do simulador PHET como ferramenta de ensino nas aulas on-line de ciências em uma escola do município de Água Branca-PI. **VII Conedu**. Maceió, p. 1-12. 16 out. 2020. Disponível em:

https://editorarealize.com.br/editora/anais/conedu/2020/TRABALHO_EV140_MD1_SA16_ID1440_01102020225114.pdf. Acesso em: 15 maio 2022.

LORENZATO, Sérgio *et al.* Por que ensinar geometria. **Revista da Sociedade Brasileira de Educação Matemática**, Campinas-SP, v. 03, n. 05, p. 04-05, mar. 1995. Disponível em: http://professoresdematematica.com.br/wa_files/0_20POR_20QUE_20NAO_20ENSINAR_20GEOMETRIA.pdf. Acesso em: 10 jun. 2022.

MLODINOW, Leonard. A Janela de Euclides. **A História da Geometria: das Linhas Paralelas ao Hiperespaço**. São Paulo: Geração, 2005. Disponível em: <https://pdfcoffee.com/a-janela-de-euclides-pdf-free.html>. Acesso em: 5 de maio 2022.

MOURA, P. de S.; RAMOS, M. do S. F.; LAVOR, O. P. Investigando o ensino de trigonometria através da interdisciplinaridade com um simulador da plataforma PhET. **REAMEC - Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**, [S. l.], v. 8, n. 3, p. 573-591, 2020. <https://doi.org/10.26571/reamec.v8i3.10784>

PIAGET, J. A Epistemologia Genética: Sabedoria e Ilusões da filosofia; Problemas de psicologia genética/ Jean Piaget; traduções de Nathanael C. Caixeiro, Zilda A. Daeir, Célia E. A. Di Piero. São Paulo: Abril Cultural, 1978. (Os Pensadores). Disponível em: <https://docero.com.br/doc/ese8nee>. Acesso em: 09 maio 2022.

SANTOS, Anderson Oramisio; OLIVEIRA, Guilherme Saramago de. A prática pedagógica em geometria nos primeiros anos do ensino fundamental: construindo significados. **Revista Valore**, Uberlândia-MG, v. 3, n. 389, p. 389-406, jul. 2018. Disponível em: <https://revistavalore.emnuvens.com.br/valore/article/download/85/102>. Acesso em: 08 maio 2022.

SANTOS, Marilene Rosa; SANTOS, Marcelo Câmara dos. O conceito de área de figuras geométricas planas no livro didático de matemática do 6º ano do ensino fundamental: um olhar sob a ótica da Teoria Antropológica do Didático. – **Revista de Educação Matemática e**

Tecnológica Iberoamericana, Pernambuco, v. 06, n. 02, p. 04-24, 2015. Disponível em: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/emteia/article/download/2258/1825>. Acesso em: 09 jun. 2022.

TASHIMA, Marina Massaco; SILVA, Ana Lúcia da. As Lacunas No Ensino-Aprendizagem Da Geometria. **Revista**, Londrina-Pr, v. , n. 05, p. 06-25, jun. 2007. Disponível em: http://www.gestaoescolar.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/producoes_pde/artigo_marina_massaco_tashima.pdf. Acesso em: 10 jun. 2022.

TEIXEIRA, A. S. M.; MUSSATO, S. Contribuições do software GeoGebra nas aulas com sólidos geométricos de faces planas nos anos iniciais do ensino fundamental. **REAMEC - Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**, [S. l.], v. 8, n. 3, p. 449-466, 2020. <https://doi.org/10.26571/reamec.v8i3.10835>

VIDAL, Márcia Cristina Pereira; EUSTÁQUIO, Rodrigo Garcia. **Fatos históricos que valorizam o ensino da geometria**. Paraná: Paraná, 2014. Disponível em: http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernos/pde/pdebusca/producoes_pde/2014/2014_utfpr_mat_artigo_marcia_cristina_pereira_vidal.pdf. Acesso em: 09 maio 2022.

VYGOTSKY, Lev Semenovich. **A formação social da mente**. São Paulo: Ltda, 1991. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/3317710/mod_resource/content/2/A%20formacao%20social%20da%20mente.pdf. Acesso em: 17 maio 2022.

APÊNDICE 1 – INFORMAÇÕES SOBRE O MANUSCRITO

AGRADECIMENTOS

Não se aplica.

FINANCIAMENTO

Não se aplica.

CONTRIBUIÇÕES DE AUTORIA

Resumo/Abstract/Resumen: Gladeston da Costa Leite.

Introdução: Elione José da Silva

Referencial teórico: Elione José da Silva; Ana Beatriz de Araújo

Análise de dados: Patrícia de Souza Moura

Discussão dos resultados: Elione José da Silva; Ana Beatriz de Araújo; Patrícia de Souza Moura.

Conclusão e considerações finais: Gladeston da Costa Leite

Referências: Gladeston da Costa Leite

Revisão do manuscrito: Elione José da Silva; Ana Beatriz de Araújo; Patrícia de Souza Moura.

Aprovação da versão final publicada: Elione José da Silva; Ana Beatriz de Araújo; Patrícia de Souza Moura.

CONFLITOS DE INTERESSE

Os autores declararam não haver nenhum conflito de interesse de ordem pessoal, comercial, acadêmico, político e financeiro referente a este manuscrito.

DISPONIBILIDADE DE DADOS DE PESQUISA

Os autores declaram que disponibilizarão os dados da pesquisa caso seja solicitado.

PREPRINT

Não publicado.

CONSENTIMENTO DE USO DE IMAGEM

Não se aplica.

APROVAÇÃO DE COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA

Não se aplica.

COMO CITAR - ABNT

SILVA, Elione José da; ARAÚJO, Ana Beatriz de; MOURA, Patrícia de Souza; LEITE, Gladeston da Costa. Cálculo da área de figuras planas com a utilização da plataforma PHET. **REAMEC – Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**. Cuiabá, v. 11, n. 1, e23011, jan./dez., 2023.

<https://doi.org/10.26571/reamec.v11i1.14381>

COMO CITAR - APA

Silva, E. J., Araújo, A. B., Moura, P. S., Leite, G. C. (2023). Cálculo da área de figuras planas com a utilização da plataforma PHET. *REAMEC - Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática*, 11(1), e23011.

<https://doi.org/10.26571/reamec.v11i1.14381>

LICENÇA DE USO

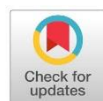
Licenciado sob a Licença Creative Commons [Attribution-NonCommercial 4.0 International \(CC BY-NC 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/). Esta licença permite compartilhar, copiar, redistribuir o manuscrito em qualquer meio ou formato. Além disso, permite adaptar, remixar, transformar e construir sobre o material, desde que seja atribuído o devido crédito de autoria e publicação inicial neste periódico.



DIREITOS AUTORAIS

Os direitos autorais são mantidos pelos autores, os quais concedem à Revista REAMEC – Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática - os direitos exclusivos de primeira publicação. Os autores não serão remunerados pela publicação de trabalhos neste periódico. Os autores têm autorização para assumir contratos adicionais separadamente, para distribuição não exclusiva da versão do trabalho publicado neste periódico (ex.: publicar em repositório institucional, em site pessoal, publicar uma tradução, ou como capítulo de livro), com reconhecimento de autoria e publicação inicial neste periódico. Os editores da Revista têm o direito de realizar ajustes textuais e de adequação às normas da publicação.

POLÍTICA DE RETRATAÇÃO - CROSSMARK/CROSSREF



Os autores e os editores assumem a responsabilidade e o compromisso com os termos da Política de Retratação da Revista REAMEC. Esta política é registrada na Crossref com o DOI:

<https://doi.org/10.26571/reamec.retratacao>



PUBLISHER

Universidade Federal de Mato Grosso. Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemática (PPGECM) da Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática (REAMEC). Publicação no [Portal de Periódicos UFMT](#). As ideias expressadas neste artigo são de responsabilidade de seus autores, não representando, necessariamente, a opinião dos editores ou da referida universidade.

EDITOR

Dailson Evangelista Costa  

AVALIADORES

José Ricardo e Souza Mafra  

Avaliador 2: não autorizou a divulgação do seu nome.

HISTÓRICO

Submetido: 17 de setembro de 2022.

Aprovado: 30 de dezembro de 2022.

Publicado: 31 de maio de 2023.