



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUÍ
CAMPUS URUÇUÍ
CURSO LICENCIATURA EM MATEMÁTICA**

ANNA WALLÉRIA BORGES DE ARAÚJO

**O IMPACTO DA UTILIZAÇÃO DE RECURSOS DIDÁTICOS NO ENSINO DE
SÓLIDOS GEOMÉTRICOS: UM ESTUDO COM UMA TURMA DE 8º ANO DO
ENSINO FUNDAMENTAL**

URUÇUÍ-PI

2022

ANNA WALLÉRIA BORGES DE ARAÚJO

O IMPACTO DA UTILIZAÇÃO DE RECURSOS DIDÁTICOS NO ENSINO DE SÓLIDOS
GEOMÉTRICOS: UM ESTUDO COM UMA TURMA DE 8º ANO DO ENSINO
FUNDAMENTAL

Trabalho de Conclusão de Curso (artigo científico)
apresentado como exigência parcial para obtenção
do diploma do Curso de Licenciatura em
Matemática do Instituto Federal de Educação,
Ciência e Tecnologia do Piauí, Campus Uruçuí.

Orientador: Prof. Me. Dayonne Soares dos Santos.
Coorientador: Prof. Esp. Erivan Silva Costa.

URUÇUÍ-PI

2022

O IMPACTO DA UTILIZAÇÃO DE RECURSOS DIDÁTICOS NO ENSINO DE SÓLIDOS GEOMÉTRICOS: UM ESTUDO COM UMA TURMA DE 8º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL

Anna Walléria Borges de Araújo¹

Dayonne Soares dos Santos²

Erivan Silva Costa³

RESUMO

Os conhecimentos geométricos são constantes nas atividades humanas. Assim, considerando as diversas possibilidades de inserção de recursos didáticos no ensino da Geometria Espacial, especialmente com relação aos sólidos geométricos, que são facilmente encontrados no cotidiano dos alunos, é importante pensar em metodologias de ensino que visem aproximar o conteúdo a realidade dos mesmos, minimizando assim, possíveis dificuldades de compreensão desse conteúdo. A partir disso, a pesquisa tem como objetivo compreender de que modo o uso de recursos didáticos pode contribuir no ensino dos Sólidos Geométricos em uma turma de 8º ano de uma Escola Estadual de Uruçuí-PI. Para tanto, os passos metodológicos utilizados partiram da aplicação de dois questionários, sendo um antes e o outro após a intervenção com a utilização recursos didáticos, tais como, sólidos de acrílicos, embalagens, objetos, jujubas e palitos, para o ensino do conteúdo de sólidos geométricos. A análise dos dados se deu através de gráfico(s) e tabela(s), tendo em vista uma melhor apresentação dos mesmos. Os resultados mostraram um avanço para o entendimento dos alunos, porém necessita-se de uma melhor abordagem para alguns conceitos. Assim, os recursos didáticos utilizados são uma ótima alternativa, uma vez que promoveram uma boa aceitação por parte dos alunos, e de modo geral, houve um avanço significativo entre o questionário realizado antes da intervenção e o realizado após a mesma.

Palavras-chave: geometria espacial; sólidos geométricos; recursos didáticos; ensino-aprendizagem.

ABSTRACT

Geometric knowledge is constant in human activities. Thus, considering the different possibilities of inserting didactic resources in the teaching of Spatial Geometry, especially in relation to solid students found in the students, it is important to think of teaching methodologies that aim to bring the content closer to their reality, thus minimizing possible difficulties of understanding of that content. From this, the research aims to understand how the use of didactic resources can contribute to the teaching of Geometric Solids in an 8th grade class of a State School in Uruçuí-PI. For teaching, the methodological steps used from the application of solid contents and many others, being one before and two after the intervention with the use of didactic resources, solid objects, jelly beans and solid materials, solid objects, jelly beans and solid materials. Data analysis took place through graphs and tables, with a view to a better presentation of the same. The results, however, need to be understood for students to

¹ Discente do curso de Licenciatura em Matemática pelo Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia – IFPI, Campus Uruçuí. E-mail: annawalléria1004@gmail.com.

² Docente Me. do Curso de Licenciatura em Matemática pelo Instituição Federal de Educação, Ciências e Tecnologia – IFPI, Campus Uruçuí. E-mail: dayonnesoares@ifpi.edu.br.

³ Docente Esp. da Secretaria Municipal Educação de São Raimundo das Mangabeiras - MA. E-mail: silvacostaerivan@gmail.com.

better approach some concepts. Thus, the useful resources used are a great alternative, since they promote a good adaptation on the part of the students, there was a great growth after the step carried out before the intervention and the one carried out in the same way..

Keywords: spatial geometry; geometric solids; didactic resources; teaching-learning.

Data de aprovação: XX/07/20 22 (data de apresentação do TCC)

1 INTRODUÇÃO

A Matemática se faz presente em quase tudo a nossa volta, sendo com maior ou menor complexidade, e o ser humano ao perceber sua importância, compreende o mundo e como atuar nele, por isso, ela é um dos mais importantes instrumentos da contemporaneidade, de modo que, ao aprimorar seus conceitos e procedimentos, torna-se possível colaborar para a formação dos indivíduos que estão inseridos no mundo do trabalho, das relações sociais, culturais e políticas (RIBEIRO; DA FONSECA, 2020). Nesse sentido, “O conhecimento matemático é necessário para todos os alunos da Educação Básica, seja por sua grande aplicação na sociedade contemporânea, seja pelas suas potencialidades na formação de cidadãos críticos, cientes de suas responsabilidades sociais.” (BRASIL, 2018, p. 267).

Em particular, a Geometria é uma área da Matemática que possibilita ser trabalhada de forma prática, sendo utilizada desde os tempos dos antigos egípcios como uma base fundamental para realizar medições de terrenos e também na realização de construções, de maneira que, dentro de suas ramificações, tem-se a Geometria Espacial, que possui diversas aplicações práticas; apesar disso, é possível observar certa dificuldade em compreendê-la por parte dos alunos no âmbito escolar, o que necessita-se de abordagens diversificadas, sem deixar de lado os conceitos teóricos dos conteúdos trabalhados, e que incentive o aprendizado (D'AVILA, 2018).

Nesse sentido, a Geometria Espacial, que é uma subárea da Geometria, está presente em diversas circunstâncias do dia a dia, sendo quase impossível fugir dela. Exemplos evidentes são os sólidos geométricos, que é um conteúdo da área de Geometria Espacial, e se mostram por meio de vários contextos do cotidiano, tais como em embalagens de alimentos, cosméticos, em construções, brinquedos e etc. Tendo em vista isso, no contexto escolar, o conteúdo de sólidos geométricos, possui uma pluralidade de formas nas quais pode ser trabalhado, adaptando-se facilmente à realidade dos alunos.

Assim, é importante pensar em metodologias de ensino que unam os conhecimentos matemáticos aos contextos do cotidiano, como ressalta Domingues, Dias Filho e Sturion (2020) quando afirmam que é preciso renovar as práticas docentes, optar por metodologias que conectem a sala de aula com o mundo, para que o ensino não seja algo distante do cotidiano do aluno, a fim de dar-lhe autonomia na construção do seu aprendizado. Ribeiro (2021) contribui ao dizer que a utilização de materiais didáticos se configura como um benefício, uma vez que estimula o pensamento e a curiosidade dos alunos a fim de construir seus próprios saberes através do contato direto com os mesmos, trazendo, assim, um maior desenvolvimento para a aprendizagem.

Nesse sentido, trabalhos que busquem dinamizar o ensino-aprendizagem e que tornem os conteúdos mais próximos da realidade do aluno, por meio de recursos didáticos, se constituem como uma boa alternativa, pois quando o saber é associado a situações problema do cotidiano, unindo teoria e prática, a aprendizagem se torna mais significativa e prazerosa. Assim, tal abordagem aplicada a geometria espacial para o ensino de sólidos geométricos, pode vir a contribuir positivamente no desenvolvimento do aluno.

Nesse viés, é necessário que haja uma reflexão acerca de como os conteúdos podem ser trabalhados, uma vez que isso pode estar relacionado com as dificuldades de assimilação por parte dos alunos, acarretando o surgimento de dificuldades no processo de ensino-aprendizagem. A partir disso, vale pensar que os recursos didáticos podem ser incorporados na sala de aula a fim de colaborar na aprendizagem dos alunos. Tendo em vista isso, surge o problema de pesquisa: De que forma o uso de recursos didáticos pode contribuir no ensino de Sólidos Geométricos em turmas de 8º ano?

Desse modo, o objetivo dessa pesquisa consiste em analisar de que forma o uso de recursos didáticos pode contribuir no ensino dos Sólidos Geométricos em uma turma de 8º ano de uma Escola Estadual de Uruçuí-PI. Decorrente do objetivo geral, foram propostos os seguintes objetivos específicos: Identificar as possíveis dificuldades de aprendizagem dos alunos sobre os sólidos; analisar a relevância da aplicação de atividades norteadas por recursos didáticos e avaliar os impactos que os instrumentos pedagógicos geram no processo de ensino-aprendizagem.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 GEOMETRIA

O uso da geometria é constante nas atividades humanas, mas não se sabe ao certo um ponto de partida da sua origem. Os primeiros conceitos de geometria iniciaram-se pelas necessidades dos seres humanos, as quais exemplificam por medições de terras, construções de moradias e cálculos de distâncias, por isso, ainda hoje nota-se que ela é usada em diversas situações cotidianas, sendo primordial para entender o mundo real (SOUSA, 2019). No Egito, a geometria era usada na medição e divisão de terras, principalmente após as cheias do rio Nilo, e seu significado está diretamente relacionado com sua aplicabilidade, pois em grego “*geo*” significa terra e “*metria*”, medir (BRASIL, 2021).

Por meio de algumas fontes documentais, como os papiros encontrados por volta de 1650, é possível ver que os egípcios também já usavam noções de geometria Espacial ao realizarem cálculo de volumes, e para muitos historiadores, a regra correta para o cálculo de volume das pirâmides de base quadrada é o mais notável feito da geometria métrica egípcia, porém, foi somente com os gregos que a geometria, especialmente a espacial, se livrou da ênfase dada à mensuração e de seus vínculos aritméticos, ou seja, aos cálculos (TEIXEIRA; MUSSATO, 2020).

Em virtude da sua tamanha aplicabilidade, é que a geometria faz-se necessária no currículo escolar, como ressalta os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), quando afirma que os conceitos geométricos assumem um papel fundamental no currículo de matemática do ensino fundamental, pois permite ao aluno desenvolver um tipo de pensamento específico que lhes proporciona compreender, descrever e representar, de forma organizada, o mundo onde vive, e que por meio dela, é possível trabalhar com situações problemas, sendo um tema que os alunos costumam se interessar naturalmente, ainda ressalta que as noções geométricas contribuem na compreensão de números e medidas, estimulando a observação do aluno (BRASIL, 1998, p. 51).

A Geometria contempla o estudo de um amplo conjunto de conceitos e procedimentos que permite resolver problemas do mundo físico e de diferentes áreas do conhecimento (BRASIL, 2018). Assim, Dos Santos e Leal (2021) deferem ao afirmar que a geometria é a ferramenta desenvolvida pelo homem, inserida em incontáveis objetos do mundo físico. Afirmam ainda que ela permite ao educando o desenvolvimento de diversas habilidades, como, “o exercício do pensar, permite o aluno encontrar conexões entre os diferentes espaços, facilita, organiza e ativa as estruturas mentais, desenvolve o raciocínio ativado pela visualização, recorrendo à intuição,

percepção e a representação, além de exigir uma abstração reflexiva.” (DOS SANTOS; LEAL 2021, p. 5).

Nesse sentido, Brasil (2021) afirma que a geometria é uma área da matemática que possui uma grande relevância na formação dos alunos, pois é por meio dela que eles desenvolvem o raciocínio geométrico e a capacidade de discriminar, identificar e manipular as formas.

2.2 GEOMETRIA ESPACIAL E OS SÓLIDOS GEOMÉTRICOS

A Geometria Espacial faz parte de uma extensão da Geometria Plana, que trabalha a geometria no espaço, ou seja, seu estudo é de extrema importância, pois contribui na interação com o meio social do cidadão, já que desenvolve o raciocínio visual, espacial e lógico, fazendo com que a interpretação do mundo aconteça de uma forma mais completa, criativa e concreta (LUZ, 2019). Assim, De Oliveira; Da Silva e Bissaco, (2021, p.2) afirma que:

“O pensamento espacial sustenta a vida cotidiana, o trabalho e a ciência de forma poderosa, representando diversos papéis, que envolve a compreensão de metáforas, a interpretação de obras de arte, a modelagem molecular, a realização de provas de geometria, além de outros”. (DE OLIVEIRA; DA SILVA; BISSACO, 2021, p.2)

Assim, a Geometria Espacial direciona-se para o estudo dos objetos tridimensionais, assim como suas particularidades, isto é, dos sólidos geométricos, sendo os mais comuns: a esfera, o cone, a pirâmide, o cilindro e o prisma (SOUSA, 2020). Segundo Silva (2020) esses sólidos podem ser classificados em poliedros e corpos redondos, e ocupam três dimensões, sendo elas: largura, altura e profundidade. E podem ser encontrados facilmente, como pontua Lopes (2019) ao dizer que é possível perceber a presença dos sólidos no dia a dia, por exemplo, através de uma bola (esfera), de um dado (cubo), de uma lata de refrigerante (cilindro), um chapéu de bruxa (cone), um autocarro (paralelepípedo), entre outros.

O assunto de sólidos geométricos geralmente é ensinado no início do ensino fundamental perdura até o final da educação básica, sendo inicialmente repassado de forma mais simples, através apenas do reconhecimento dos sólidos e se tornando mais complexas nos últimos anos, como com aplicações de cálculo de área, volumes, entre outros (SILVA, 2019).

Nesse sentido, a geometria espacial se configura como uma das partes fundamentais do currículo de matemática no Ensino Fundamental e Médio, desse modo, é de grande importância sua inserção no contexto escolar e cotidiano (SOUSA, 2020). Sua constituição como um dos conteúdos estruturantes para o Ensino Fundamental e para o Ensino médio se dá principalmente por estarmos imersos em um mundo de formas, pois as ideias geométricas estão presentes no mundo tridimensional, seja na natureza, nas artes, na arquitetura ou em outras áreas do conhecimento (ROGENSKI; PEDROSO, 2019).

Assim, o conteúdo de Geometria Espacial precisa ser trabalhado desde o ensino fundamental, pois é de grande importância no contexto social do aluno, uma vez que por meio dele, o aluno consegue explorar os conhecimentos no espaço que o cerca, além de auxiliar na compreensão das ideias geométricas que serão trabalhadas nos anos seguintes e que fazem parte da sua realidade desde o início de sua vida (FRAGA, 2021).

Seu ensino, na maioria das vezes, se restringe a aplicação de fórmulas, exposição de propriedades, dando lugar a um ensino fragmentado, o que resulta na falta de estímulo ao aluno na apreensão dos conteúdos considerados complicados (LUZ, 2019). Essa forma de ensino traz limitações a aprendizagem, ao passo que não permite a visualização de todos os componentes geométricos, e quando isso acontece, o aluno pode encontrar dificuldade em assimilar os

conceitos da disciplina e consequentemente em convertê-los para o seu cotidiano (CAMILO; ALVES; FONTENELE. 2020).

Por outro viés, os professores, ao ensinar o conteúdo de geometria espacial, podem esbarrar em fatores de dificuldades, tais como, a falta de tempo, a falta de estruturas de muitas escolas, entre outros, que acabam por desmotivar a busca por formas alternativas de trabalhar o conteúdo (DE OLIVEIRA; DA SILVA; BISSACO, 2021).

2.3 RECURSOS DIDÁTICOS NO ENSINO DA GEOMETRIA ESPACIAL

Nessa perspectiva, segundo Lorenzato (2006), recursos didáticos ou material didático manipulável, configuram-se como qualquer instrumento usado no processo de ensino e aprendizagem, podendo ser jogos educacionais, calculadoras, filmes, dentre outros.

Diante disso, Farias e Cândido (2019) afirmam que esses recursos didáticos precisam estar atrelados a realidade do aluno, para que assim seja possível iniciar um processo de formalização do conhecimento matemático. Como concorda a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) quando afirma que:

[...] a aprendizagem em Matemática está intrinsecamente relacionada à compreensão, ou seja, à apreensão de significados dos objetos matemáticos, sem deixar de lado suas aplicações. Os significados desses objetos resultam das conexões que os alunos estabelecem entre eles e os demais componentes, entre eles e seu cotidiano e entre os diferentes temas matemáticos. Desse modo, recursos didáticos como malhas quadriculadas, ábacos, jogos, livros, vídeos, calculadoras, planilhas eletrônicas e softwares de geometria dinâmica têm um papel essencial para a compreensão e utilização das noções matemáticas. Entretanto, esses materiais precisam estar integrados a situações que levem à reflexão e à sistematização, para que se inicie um processo de formalização. (BRASIL, 2018, p. 276)

Para Da Silva (2012), no ensino de geometria espacial, com a utilização de materiais manipuláveis, é possível visualizar a tridimensionalidade dos sólidos, o que antes só se era possível observar apenas duas dimensões com figuras de livros didáticos e desenhos no quadro. Além disso, ainda afirma que é importante que o professor saiba unir essas duas formas de apresentar a geometria espacial aos alunos, para se ter uma melhor aprendizagem do conteúdo. Durante o processo de manusear ou construir o material de estudo, os alunos conseguem observar características e fazer conjecturas que não seriam possíveis se o material apenas lhes fosse apresentado (SCHONS e BISOGNIN, 2015, p. 4).

Dessa forma, é possível inferir que ao utilizar esses materiais em sala, são grandes as contribuições que podem ser agregadas ao ensino e aprendizagem da geometria espacial, uma vez que permitem uma visão tridimensional, aspecto que é uma das grandes dificuldades dos alunos nessa disciplina (DA CONCEIÇÃO, 2019).

3 METODOLOGIA

A pesquisa tem natureza aplicada, pois objetiva gerar conhecimentos para ser aplicado de forma prática na resolução de problemas, com abordagem tanto qualitativo, como quantitativo visto que o ambiente natural é fonte direta para coleta de dados e pode ser quantificado, do tipo estudo de caso, pois consiste em coletar e analisar informações sobre determinado grupo, a fim de estudar aspectos variados (PRODANOV; DE FREITAS, 2013).

De modo a atender os fins da pesquisa, foi utilizado como público alvo, alunos de uma turma de 8º ano de uma escola Estadual, localizada em Uruçuí-PI. Os participantes foram informados sobre a finalidade da pesquisa, de maneira que seus responsáveis tiveram que assinar o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), que assegura a utilização dos dados coletados para resultados da pesquisa e ainda informa estarem de acordo com sua participação, visto que os alunos ainda não possuem a maior idade.

Após o consentimento da participação na mesma, realizou-se três momentos. O primeiro, aconteceu por meio de um questionário diagnóstico, elaborado de acordo com a temática da pesquisa. O segundo se deu por meio de uma aula que buscou intervir no ensino de sólidos, utilizando alguns recursos didáticos e o terceiro, ocorreu a partir da aplicação de um segundo questionário, sendo este similar ao primeiro, acrescido de uma questão sobre a percepção dos alunos acerca da intervenção.

A realização dos três momentos aconteceu em dois dias, onde o primeiro voltou-se para a realização de um questionário diagnóstico, a respeito dos conhecimentos prévios dos alunos sobre os sólidos geométricos, sendo ele composto por oito questões, tanto abertas como fechadas, relacionadas aos conhecimentos do conteúdo e ao ensino. Tal diagnóstico possibilitou a construção da intervenção, uma vez que foi possível, por meio deste, observar as principais dificuldades encontradas no conteúdo abordado.

No segundo dia, realizou-se os outros dois momentos, de maneira que o segundo tratou-se de uma intervenção com a utilização de recursos didáticos e o terceiro foi o questionário similar ao primeiro. Sendo assim, foi ministrada uma aula participativa e dinâmica com a utilização de alguns recursos didáticos, sendo eles: sólidos de acrílicos, objetos, embalagem, jujubas e palitos, para o ensino do conteúdo de Sólidos Geométricos.

Inicialmente, foi apresentado o tema da aula “Sólidos Geométricos”, deixando claro que a área da matemática responsável pelo seu estudo é a Geometria Espacial. Em seguida, foi apresentado os sólidos geométricos (Cubo, paralelepípedo, esfera, cilindro, cone, pirâmides e prismas), por meio dos sólidos em material acrílicos e em aço, fazendo associação com os objetos que foram levados para aula, como também os que foram citados pelos alunos. Posteriormente, foi mostrado que esses sólidos são diferenciados em dois grupos, sendo eles, poliedros e corpos redondos.

Em seguida, a aula foi direcionada apenas para os poliedros, de forma que os alunos conhecessem seus elementos (faces, arestas e vértices), por meio de uma atividade utilizando jujubas e palitos. Os alunos foram divididos em 10 grupos de 3 pessoas cada, disponibilizando a cada um deles, uma certa quantidade de jujubas e palitos, para serem utilizados na construção dos poliedros estudados na aula. Após a construção, os alunos foram levados a perceber que os palitos representavam as arestas, e as jujubas representava os vértices, e que a partir disso, obtinha-se as faces.

Em seguida, ainda a partir de suas construções, foi mostrado que os poliedros podem ser classificados entre prismas e pirâmides, onde a principal diferença entre eles é que as pirâmides possuem uma base e faces laterais na forma de triângulos, enquanto os prismas possuem duas bases paralelas iguais e faces laterais na forma de retângulos. Diante disso, cada grupo tinha que escolher um dos poliedros construídos e, por meio de uma tabela dada, classificá-lo como prisma ou pirâmide e identificar a quantidade de faces, vértices e arestas.

Por fim, realizou-se o terceiro momento por meio da aplicação do segundo questionário, que teve por objetivo verificar o desempenho dos alunos após a aula e o nível de aceitação dos recursos didáticos utilizados. Os dados coletados a partir da aplicação dos questionários foram analisados e discutidos por meio de gráficos e tabelas, fazendo comparações entre ambos, a fim de entender os efeitos que uso de recursos didáticos têm no ensino-aprendizagem dos sólidos geométricos.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na pesquisa realizada com a turma de 8º ano do Ensino Fundamental, houve a participação de 30 alunos, com idades entre 13 a 15 anos, sendo 13 alunos do gênero masculino, 16 do gênero feminino e 1 aluno que optou por não identificar o gênero. É importante ressaltar que os dois questionários apresentaram o mesmo público alvo.

A fim de conhecer a percepção dos alunos de um modo geral, foram realizados questionamentos, inicialmente, sobre a Geometria Espacial. Quando foram indagados sobre qual é o objeto de estudo da Geometria Espacial, 90% (27 alunos) responderam que o objeto de estudo da geometria espacial são as figuras espaciais e 10% (3 alunos) erraram ao responder que é o universo. Após a intervenção, 93,34% (28 alunos) falaram que a Geometria Espacial é responsável pelo estudo das figuras geométricas espaciais, 3,33% (1 aluno) afirmou ser das figuras planas e 3,33% (1 aluno) afirmou ser do universo. Foi possível observar que não houve uma grande mudança com relação as respostas, uma vez que no primeiro questionário apenas três alunos não conseguiram identificar o objeto de estudo da Geometria Espacial, esse número se reduziu a dois após a intervenção.

Em seguida, indagou-se sobre o interesse em estudar Geometria Espacial, onde a maioria, 80% (24 alunos), responderam que tinham interesse. Após a aula direcionada, o número de alunos interessados passou a ser de 86,67% (26 alunos). Assim, pode-se perceber um leve crescimento no interesse dos alunos, o que se considera importante, uma vez que esse interesse pode ser justificado pelo pensamento de Palhano, de Oliveira e Gross (2019) ao afirmarem que uma maneira de estimular o interesse do aluno pelo conteúdo é utilizar metodologias inovadoras nos ambientes de aprendizagem, dessa forma, torna-se possível viabilizar uma aprendizagem com mais significado ao aluno.

Um fator que pode ser considerado importante no ensino da Geometria Espacial é o uso de recursos didáticos, uma vez que os mesmos possibilitam diversas maneiras de explorar os conteúdos. Nessa ótica, Izar, de Oliveira e de Oliveira Settimy (2022) corroboram ao ressaltar que é grande a variabilidade desses recursos, os quais possibilitam visualizar objetos em vários ângulos, sendo assim algo muito relevante para o aprendizado dos alunos.

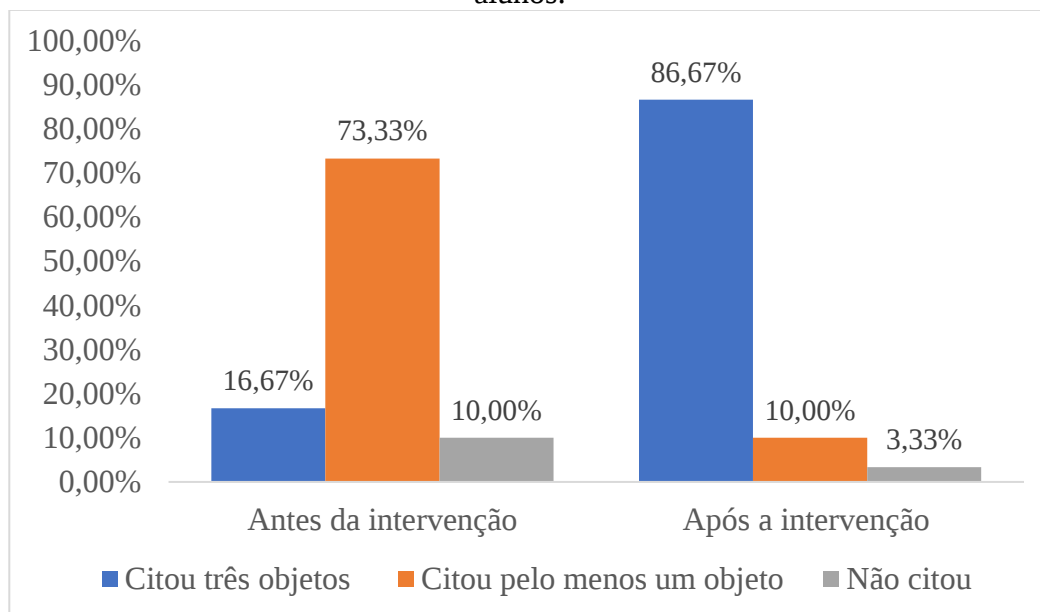
Nesse sentido viu-se a importância de questionar sobre o uso de recurso didático pelo(a) professor(a) nas aulas de Geometria Espacial. Sobre esse questionamento, cerca de 43,33% (13 alunos) afirmaram que havia o uso de algum recurso. Ao afirmarem o uso do recurso didático, levou-se a um segundo questionamento, que os indagou sobre quais recursos o(a) professor(a) costumava usar. Dos 13 alunos, 9 conseguiram citar algum recurso, enquanto os outros 4 não responderam a esse questionamento. Os recursos mais citados por eles foram: livro didático, compasso, projetor (Datashow), régua e transferidor.

É importante ainda destacar que os outros 56,66% (17 alunos) afirmaram que não havia o uso de recurso, o que pode estar relacionado com possíveis dificuldades, presentes ou futuras, em relação ao conteúdo. Nessa perspectiva, Marques, Fonseca e Mendes (2018) afirmam que, quando o professor aplica estratégias visando aproximar o aluno do objeto de estudo, torna-se possível minimizar as dificuldades apresentadas quando o conteúdo é trabalhado apenas de maneira expositiva, sendo assim, oficinas, jogos, material manipulável, dentre outros, são exemplos de metodologias que o professor pode fazer uso no ambiente de aprendizagem.

Após ter uma visão geral acerca da compreensão e ensino da Geometria Espacial, buscou-se conhecer o entendimento dos alunos de forma mais específica sobre o assunto de sólidos geométricos. Assim, tentou-se verificar a habilidade em observar sua aplicabilidade no dia a dia, pedindo-os que citassem pelo menos três objetos do seu cotidiano que lembrassem um sólido geométrico, 16,67% (5 alunos) conseguiram citar os 3 objetos, 73,33% (22 alunos) responderam, mas só citaram um ou dois objetos e 10% (3 alunos) não conseguiram citar nenhum. Após a intervenção, 86,67% (26 alunos) já conseguiram citar três objetos, 10% (3

alunos) conseguiram citar pelo menos um objeto e 3,33% (1 aluno) não citou nenhum. Como mostra a figura abaixo:

Figura 1: Objetos do cotidiano que representa sólidos geométricos citados pelos alunos.



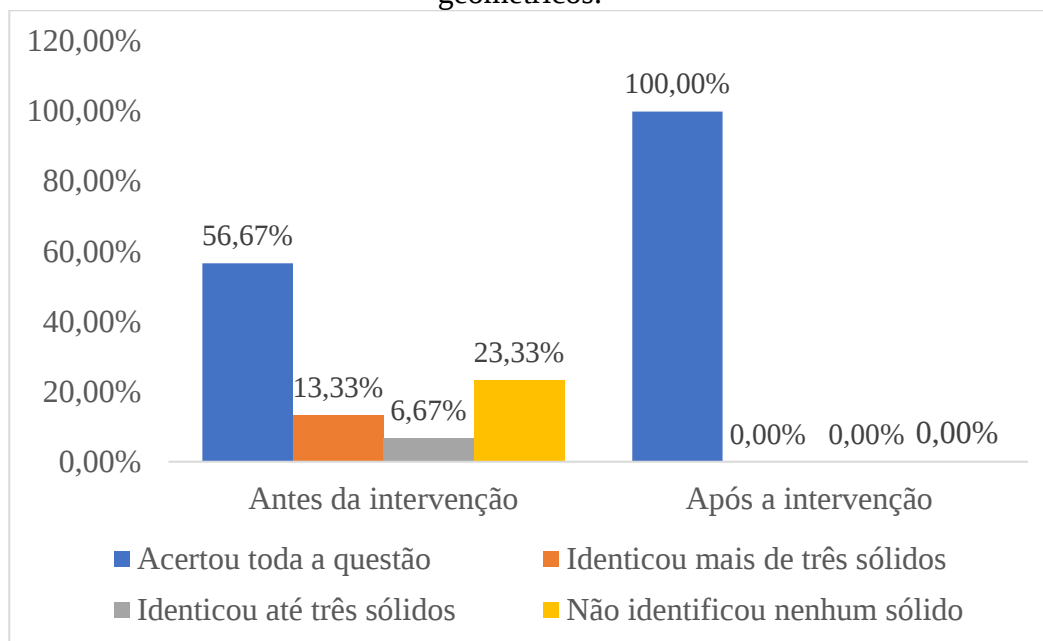
Fonte: Autores (2022).

Foi possível perceber um aumento significativo no número de alunos que conseguiram citar os três objetos após a intervenção. Os objetos mais citados foram: caixa, bola, casca de sorvete, cubo mágico. O aluno, ao conseguir associar os conteúdos da sala de aula com o seu cotidiano, possibilita uma aprendizagem com mais eficiência, tendo em vista que o mesmo necessita de uma motivação para aproximar os conhecimentos com a sua realidade (PONTES, 2019).

Além disso, outro aspecto observado nesse questionamento foi que muitos alunos, antes da aula, confundiam figuras espaciais com figuras planas, ou seja, eles citavam os objetos, mas associavam a polígonos, o que concorda com o que foi detectado por Carvalho e Furkotter, (2021, p.586) onde diz que “[...] os participantes confundem sólidos geométricos com formas geométricas planas e ainda não identificam corretamente todas as formas.”

No quinto item, foram apresentados seis sólidos e solicitou-se que fosse identificado os que são poliedros e os que são corpos redondos. No primeiro momento, 56,67% (17 alunos) acertaram a questão completa, 13,33% (4 alunos) conseguiram identificar corretamente a classificação de mais de três sólidos, 6,67% (2 alunos) conseguiram classificar até três sólidos e 23,33% (7 alunos) não conseguiram classificar nenhum. Após a intervenção, 100% da turma conseguiu identificar corretamente quais sólidos são poliedros e quais são corpos redondos.

Figura 2: Comparação entre os questionários 1 e 2 quanto a classificação dos sólidos geométricos.

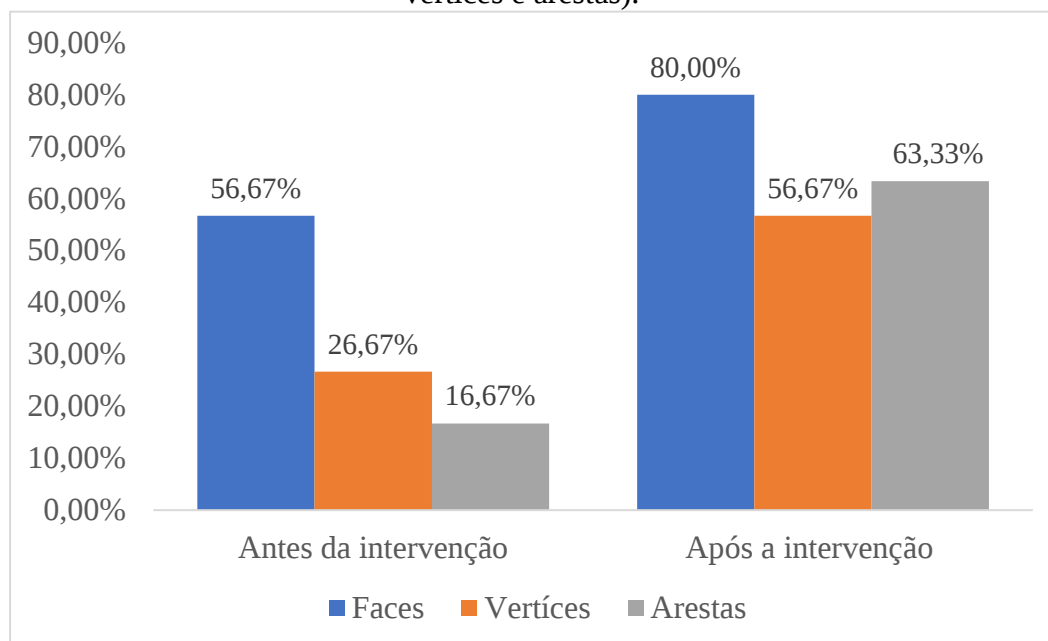


Fonte: Autores (2022).

Observou-se que houve um êxito nesse questionamento após a intervenção com a utilização dos recursos. Logo, é possível inferir sobre a importância dos mesmos, que de acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) de Matemática, “recursos didáticos e metodológicos, podem oferecer uma importante contribuição ao processo de ensino e aprendizagem em Matemática” (BRASIL, 1998, p. 34).

Para verificar se os alunos conseguiam identificar os elementos de um poliedro (faces, vértices e arestas), pediu-se que identificassem a quantidade de faces, vértices e arestas de um prisma de base pentagonal. Quanto ao número de faces, teve-se 56,67 % de acertos (17 alunos) e 43,33%; quanto ao número de vértices, teve-se 26,67% de acertos (8 alunos) e quanto ao número de aresta, teve-se 16,57% de acertos (5 alunos). Após a intervenção, 80% (24 alunos) acertaram quando ao número de faces; 56,67% (17 alunos) acertaram o número de vértice e 63,33% (19 alunos) acertaram a quantidade de arestas. Como está representado na Figura 3 abaixo:

Figura 3: Percentual de acerto dos alunos quanto aos elementos de um poliedro (faces, vértices e arestas).



Fonte: Autores (2022).

Após a análise do primeiro questionário, foi possível perceber que pouco mais da metade dos alunos já tinha uma certa compreensão acerca da definição de faces e que, após a intervenção, esse número só aumentou. Quanto ao entendimento de vértices e arestas, após a intervenção, o percentual de erros mostrou que os alunos confundem as definições de vértices e arestas. Nesse sentido, notou-se que a utilização dos recursos corroborou para ensinar os conceitos, mas não impediu que os alunos os confundissem. Sobre isso, Soares e Maciel (2021), em sua pesquisa, constataram que muitos alunos confundiram vértices com arestas ao tentar identificá-los, pois não sabiam distingui-los. Perceberam ainda que, a partir de tal observação, há uma necessidade de pensar métodos que colaborem para o ensino dos elementos presentes nos poliedros.

Na questão seguinte, pedia-se que os alunos descrevessem a principal diferença entre uma pirâmide e um prisma, a partir da observação de uma imagem dada. No primeiro questionário, apenas 20% (6 alunos) conseguiram identificar alguma característica que os diferenciavam, tendo como exemplo a resposta do aluno A1 ao dizer que “*Eles não têm a mesma quantidade de bases*”. Notou-se ainda, que muitas das vezes, eles percebiam as diferenças, mas não conseguiam transcrever para a linguagem matemática mais adequada, por exemplo, o aluno A2 percebeu que a pirâmide possui faces laterais triangulares e o prisma possui faces laterais retangulares, no entanto, descreveu-os da seguinte maneira “*Pirâmides são formas triangulares e prismas são formas retangulares.*”

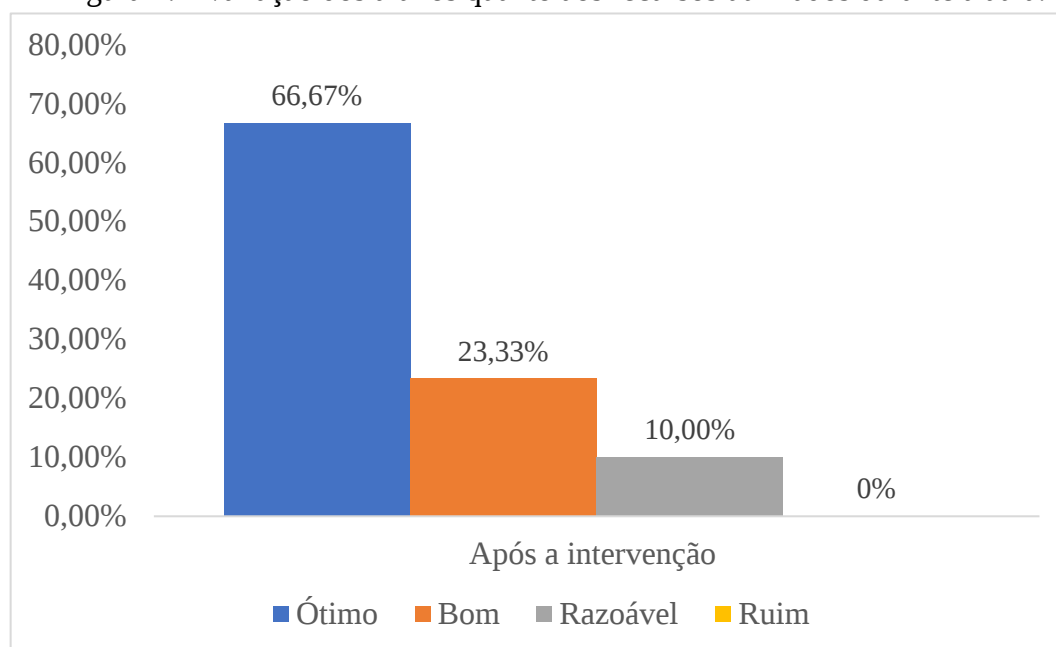
No segundo questionário, esse número elevou-se para 46,67% (14 alunos). Observa-se que, mesmo após a intervenção, mais da metade da turma ainda não conseguiram compreender a diferença entre um prisma e uma pirâmides. Dessa forma, presume-se que um único momento não seja suficiente para trabalhar tal dificuldade, sendo assim necessário mais abordagens nesse sentido, visto que quando se utilizou o recurso, houve um avanço de oito alunos.

A sétima questão buscava, por meio de um contexto, verifica se os alunos conseguiam identificar a que sólido uma caixa de sapato se assemelha. No primeiro questionário, obteve-se apenas 33,33% de acertos e no segundo, 83,33% (17 alunos). Sobre isso, Silva (2019, p.23) ressalta que por meio “do contato direto com os objetos do mundo físico que representam os

conceitos geométricos abstratos, a criança absorve algumas propriedades e cria aos poucos imagens mentais que lhe permitem evocar esses objetos em sua ausência.” Ou seja, nessa questão que precisava de uma análise tridimensional dos objetos, os alunos precisam recorrer as suas imagens mentais, construídas no momento que tiveram contato com o mesmo, isto é, no momento da intervenção.

Para se escolher um determinado material didático, é necessário levar em conta de que forma ele despertará o interesse dos alunos, tendo em vista que ao utilizar um material que não produza estímulos para a aprendizagem, acarreta um desinteresse e consequentemente a aprendizagem não trará significados (DOS SANTOS; CRUZ; FONSECA, 2017). Assim, questionou-se acerca de como os alunos avaliavam os recursos que foram utilizados durante a aula de Sólidos Geométricos. Em relação a essa pergunta, a Figura 4 abaixo mostra o percentual quanto ao nível de aceitação dos recursos, onde a grande maioria avaliou entre ótimo e bom:

Figura 4: Avaliação dos alunos quanto aos recursos utilizados durante a aula.



Fonte: Autores (2022).

Por fim, perguntou-se ainda o que mais havia chamado a atenção dos alunos. As respostas mais comuns nesse questionamento estão relacionadas ao momento de construção dos poliedros, aos sólidos levados para a aula e também em descobrir que esses sólidos fazem parte do seu dia a dia. Algumas respostas podem ser observadas na tabela a seguir:

Tabela 1: Respostas dos alunos referentes ao questionamento sobre o que mais havia chamado sua atenção durante a aula.

Aluno B1	<i>Achei interessante o modo que montamos os sólidos.</i>
Aluno B2	<i>Os sólidos geométricos que a professora trouxe.</i>
Aluno B3	<i>O que mais chamou minha atenção é que os sólidos podem estar no nosso dia a dia.</i>

Fonte: Autores (2022).

Ao analisar as respostas a esse questionamento, a maioria dos alunos apontaram a construção dos sólidos a partir das jujubas e palitos, como algo que muito chamou a atenção. Diante de tal situação, Pontes (2019) ressalta que os alunos aprendem na ação e realização de atividades que despertem o interesse e curiosidade, promovendo assim a motivação por novas descobertas.

As respostas dos Alunos B e C levam a uma reflexão sobre o pensamento de Palhano, De Oliveira e Gross (2019, p. 1017) quando ressaltam que “Os alunos demonstraram interesse ao fato de poderem trazer ao mundo real sólidos geométricos que a priori eles apenas visualizavam a imagem tridimensional impressa e precisavam imaginar sua forma mentalmente.”

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Tendo em vista o ensino da Geometria Espacial e as possibilidades de abordagem quanto ao conteúdo de sólidos geométricos, visto sua tamanha aplicabilidade em situações cotidianas, foi possível perceber que a utilização dos recursos didáticos pode ser uma ótima alternativa para o ensino, visto que, de modo geral, apresentou uma boa aceitação por parte dos alunos e proporcionou um maior rendimento no segundo questionário em relação ao primeiro, além de sua possibilidade de trazer mais dinamicidades e envolvimento da turma.

Vale ressaltar que algumas dificuldades encontradas em relação aos sólidos geométricos precisam ser trabalhadas com mais atenção, pois apesar dos avanços obtidos, houve alunos que ainda não conseguiram compreender, de fato, algumas definições, como por exemplo, as principais diferenças entre um prisma e uma pirâmide, e outros que confundem a definição de vértices e arestas. Com isso, nota-se que é preciso repensar sobre esses obstáculos, a fim de buscar adequar a metodologia empregada de forma a promover uma melhoria no entendimento de tais assuntos.

Assim, o ato de aproximar o conteúdo da realidade do aluno, por intermédio de recursos manipuláveis, pode ser um fator de grande contribuição para o ensino-aprendizagem, uma vez que possibilita aos alunos construir seus próprios pensamentos e perspectivas a respeito do conteúdo de sólidos geométricos. O uso desses recursos pode ser um auxiliar para professores(as) trabalharem as dificuldades relacionadas ao conteúdo, em consequência do seu grande potencial metodológico, avaliados a partir do rendimento obtidos após a intervenção. Contudo, a carga horária disponível para os professores, muitas das vezes se torna um fator de desvantagem para utilização dos recursos manipuláveis em sala de aula.

REFERÊNCIAS

- BRASIL, Gutemberg Leão, *et al.* Um panorama sobre a utilização da modelagem matemática no ensino da geometria. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n. 8, p. 76537-76553, 2021.
- BRASIL. Ministério da Educação e Cultura. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**. Brasília. MEC/SEF, 1998.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018.
- CAMILO, Aline; ALVES, Francisco Régis Vieira; FONTENELE, Francisca Cláudia Fernandes. A Engenharia Didática articulada à Teoria das Situações Didáticas para o ensino da Geometria Espacial. **Unión-Revista Iberoamericana de Educación Matemática**, v. 16, n. 59, p. 64-82, 2020.
- CARVALHO, Paola Sales Spessotto; FÜRKOTTER, Monica. **Uso das TDIC nos anos iniciais do Ensino Fundamental e o ensino de Geometria**. In: Educação Matemática em pesquisa: perspectiva e tendência. Editora Científica, 2021. p. 582-593.
- DA CONCEIÇÃO, Francisco da Cruz *et al.* Uso de Materiais Didáticos Manipuláveis no Ensino e Aprendizagem de Geometria Espacial. In: **Congresso Nacional de Educação**, 6, Fortaleza – CE, 2019.
- DA SILVA, Sandra Aparecida Fraga. Visualizações e construções de sólidos geométricos no ensino médio Angélica Bergamini Giotri¹. In: **Jornada de Iniciação à Docência**, 3, Instituto Federal do Espírito Santo, Vitória, 2012.
- D'AVILA, Juliana Alves. **Sequência didática como proposta metodológica para a aprendizagem significativa da geometria espacial no ensino médio**. 2018. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Licenciatura em Matemática) – Universidade Federal do Pampa, Campus Bagé, Bagé, 2018.
- DE OLIVEIRA, Francisco César; DA SILVA, Robson Rodrigues; BISSACO, Márcia Aparecida Silva. O uso de tecnologias digitais no ensino de geometria espacial: uma revisão da literatura. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 15, 2021.
- DOMINGUES, Mateus Augusto Ferreira Garcia; DIAS FILHO, Paulo Jorge; STURION, Leonardo. Materiais manipuláveis como mediadores do processo de ensino e aprendizagem de geometria. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 7, p. 54148-54160, 2020.
- DOS SANTOS, Márcio Ponciano; CRUZ, Alanne de Jesus; FONSECA, Laerte. Uma Abordagem Neurocognitiva Aplicada no Desenvolvimento das Noções de Sólidos Geométricos no Ensino Fundamental. **Encontro Internacional de Formação de Professores e Fórum Permanente de Inovação Educacional**, v. 10, n. 10, 2017.
- DOS SANTOS, Simone Maria Ferreira; LEAL, Débora Araújo. O Ensino de Matemática no Brasil com ênfase na Geometria. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n. 1, p. 10647-10662, 2021.

FARIAS, Milena; CÂNDIDO, Larissa. Uso de materiais didático-pedagógicos lúdicos por egressos do PROFMAT e sua influência no aprendizado em Matemática em Alagoas. **REnCiMa**, v. 10, n.6, p. 340-359, 2019.

FRAGA, Marcio da Silva. **A Importância do ensino da Geometria no Ensino Fundamental**. Araxá, 2021. 21 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Pedagogia) – Universidade Federal de Uberlândia, Araxá, 2021.

IZAR, Soraya; DE OLIVEIRA, George Willian Bravo; DE OLIVEIRA SETTIMY, Thais Fernanda de Oliveira. Pode Mexer ou é para Enfeitar a Sala?: Utilização de Material Manipulável para Ensino de Geometria nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. **Revista Internacional de Pesquisa em Educação Matemática**, v. 12, n. 3, p. 73-90, 2022.

LOPES, TID. **Os sólidos geométricos**. Trabalho de Mestrado em Ensino de Matemática, n. 3º. 2019.

LORENZATO, Sergio. (Org.). **O laboratório de ensino de matemática na formação de professores**. Campinas: Autores Associados, v. 1. 2006.

LUZ, Lidiane Lara da. **O Jogo Rouba Monte Geométrico como facilitador do ensino aprendizagem de Geometria Espacial no 6º ano**. 2019. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional (PROFMAT) - Universidade Estadual de Ponta Grossa, Ponta Grossa, 2019.

MARQUES, Thaiana Martins; FONSECA, Marco Aurélio Meira; MENDES, Aldemi Ferreira. Sólidos geométricos por meio de material manipulável: um recurso para o ensino de Geometria. **Educação, Escola & Sociedade**. v. 11, n. 13, p. 109-119, 2018.

PALHANO, Maicon; DE OLIVEIRA, Fabiane; GROSS, Luciane. A realidade aumentada no ensino de sólidos geométricos. In: **Simpósio Brasileiro de Informática na Educação-SBIE**, 3, Brasília-DF, 2019.

PONTES, Edel Alexandre Silva. O professor ensina e o aluno aprende: questões teóricas no processo de ensino e aprendizagem de Matemática. **RACE-Revista de Administração do Cesmac**, v. 4, p. 111-124, 2019.

Princípio de Cavalieri. Cajazeiras, 2020. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Matemática) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba, Cajazeiras, 2020.

PRODANOV, Cleber Cristiano; DE FREITAS, Ernani Cesar. **Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico-2ª Edição**. Editora Feevale, 2013.

RIBEIRO, Doris Neia Menezes; DA FONSECA, Sebastião Gessy. Uma reflexão sobre a Matemática da escola com a Matemática do cotidiano. **Revista Ciência Contemporânea**, v. 1, n. 5, p. 266-276, 2020.

RIBEIRO, João Lucas da Silva. **A Utilização de Materiais Didáticos Manipuláveis no Ensino de Geometria na Educação Básica**. 2021. 30 p. Monografia (Graduação em Licenciatura em Matemática) – Instituto Federal Goiano, Campus Urutaí, 2021.

ROGENSKI, Maria Lúcia Cordeiro; PEDROSO, Sandra Mara Dias. **O ensino da geometria na educação básica: realidade e possibilidades**. v. 3, 2019.

SCHONS, Elisangela Fouchy; BISOGNIN, Eleni. Construindo conceitos de geometria no ensino médio por meio da confecção de embalagens: uma contribuição da metodologia de projetos. **VIDYA**, v. 35, n. 2, p. 12, 2015.

SILVA, Laise de Jesus. **O ensino da Geometria Espacial através do Software Wingeom**. Barreiras, 2020. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação - Matemática) - Universidade do Estado da Bahia. Barreiras, 2020.

SILVA, Ronaldo Lucius Medeiros. **Desenvolvimento do pensamento geométrico nos anos iniciais do ensino fundamental**. Taubaté, 2019. Monografia (graduação) - Universidade de Taubaté, Departamento de Matemática e Física, 2019.

SOARES, Carlos Henrique; MACIEL, Jailton de Araújo. Estudo dos poliedros platônicos através do uso de materiais didáticos manipuláveis. In: **Congresso Nacional de Pesquisa e Ensino em Ciências**, 6, 2021.

SOUSA, Monique de Araújo, *et al.* Estudo de Geometria através de embalagens no Ensino Fundamental. In: **Encontro de Iniciação à Docência**, 7, 2019, Campina Grande.

SOUSA, Weliton Iris de. **O cálculo de volumes para alguns sólidos geométricos através do Princípio de Cavalieri**. Cajazeiras, 2020. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Matemática) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba, Cajazeiras, 2020.

TEIXEIRA, Alcinda Souza Muniz; MUSSATO, Solange. 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**, v. 8, n. 3, p. 449-466, 2020.