



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUÍ
CAMPUS SÃO RAIMUNDO NONATO
LICENCIATURA EM MATEMÁTICA**

EDNA SOARES COELHO

**USO DE ORIGAMIS NO ENSINO DE GEOMETRIA ESPACIAL: UM ESTUDO
COM ACADÊMICOS DO CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA**

**SÃO RAIMUNDO NONATO
2023**

EDNA SOARES COELHO

USO DE ORIGAMIS NO ENSINO DE GEOMETRIA ESPACIAL: UM ESTUDO COM
ACADÊMICOS DO CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA

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 São Raimundo Nonato.

Orientadora: Profa. Ma. Sergiane Neves Monteiro

SÃO RAIMUNDO NONATO
2023

USO DE ORIGAMIS NO ENSINO DE GEOMETRIA ESPACIAL: UM ESTUDO COM ACADÊMICOS DO CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA

Edna Soares Coelho¹
Sergiane Neves Monteiro²

RESUMO

Este artigo apresenta os resultados de um estudo desenvolvido com alunos do curso de Licenciatura em Matemática do Instituto Federal do Piauí (IFPI), Campus São Raimundo Nonato, que teve por objetivo geral: analisar as contribuições da utilização de Origamis no ensino de Geometria Espacial para discentes do curso de Licenciatura em Matemática do IFPI, Campus São Raimundo Nonato. Sendo os objetivos operacionais ou específicos: Produzir oficina de origamis para alunos do curso de Licenciatura em Matemática; Verificar o desenvolvimento da percepção espacial dos conceitos de poliedros a partir da construção do origami; Analisar o origami como um material, simultaneamente, concreto e lúdico para o ensino de poliedros. Esta pesquisa foi estruturada nas seguintes etapas: pesquisa bibliográfica, realização de uma oficina sobre a utilização de Origamis no ensino do conteúdo de Poliedros Regulares, logo após, foi aplicado aos participantes um questionário avaliativo da atividade. Os acadêmicos puderam praticar durante essa oficina o desenvolvimento desses poliedros por meio da construção Origamis. No que diz respeito ao ensino da Geometria Espacial, enfatizando a aprendizagem dos poliedros regulares, verifica-se, diante das considerações dos acadêmicos, que há vários benefícios, dentre os quais pode-se destacar a facilidade na visualização dos conceitos triviais referentes a faces, vértices e arestas.

Palavras-chave: origamis; geometria; ensino e aprendizagem.

ABSTRACT

This article presents the results of a study carried out with students of the Degree in Mathematics at the Federal Institute of Piauí (IFPI), Campus São Raimundo Nonato, which has the general objective: to analyze the contributions of the use of Origami in the teaching of Spatial Geometry for students of the Degree in Mathematics at IFPI, Campus São Raimundo Nonato. Being the operational or specific objectives: Produce origami workshop for students of the Degree in Mathematics; Check the development of spatial perception of the concepts of polyhedrons from the construction of origami; To analyze origami as a material that is both concrete and playful for teaching polyhedrons. This research was structured in the following steps: bibliographical research, holding a workshop on the use of origamis in teaching the content of regular polyhedrons, then an evaluative questionnaire of the activity was applied to the participants. The academics were able to practice during this workshop the development of these polyhedra through the construction of Origami. With regard to the teaching of Spatial Geometry, emphasizing the learning of regular polyhedrons, it appears, in view of the academics' considerations, that there are several benefits, among which one can highlight the ease in viewing trivial concepts referring to faces, vertices and edges.

Keywords: origami; geometry; teaching and learning.

¹ Discente do Curso de Licenciatura em Matemática do Instituto Federal do Piauí, Campus São Raimundo Nonato (IFPI/CASRN). e-mail: ednasoaes96.coelho@gmail.com

² Docente do Instituto Federal do Piauí, Campus São Raimundo Nonato (IFPI/CASRN), Mestra em Matemática pelo PROFMAT. e-mail:sergianemonteiro@ifpi.edu.br

Data de aprovação: 03/03/2023

1 INTRODUÇÃO

A Matemática possui uma grande complexidade nos seus conteúdos, fato esse que demanda do aluno grande concentração e do educador estratégias, que possibilitem uma aprendizagem adequada, por meios simplificados (D'AMBRÓSIO, 2012).

Diante disso, é necessário que os professores estejam preparados para desenvolverem metodologias que permitam ao aluno uma aprendizagem baseada nos interesses e ligações com as práticas do cotidiano. É importante que o educando seja capaz de compreender como aquele determinado assunto pode ser aplicado além das teorias.

Logo, a utilização de recursos manipuláveis³ tem ganhado destaque e importância, dentro da sala de aula, por conta desses aspectos que engrandecem o ensino e a aprendizagem da Matemática. Silva (2014) confirma essa reflexão, ao colocar que a Matemática é importante tanto no ensino, quanto na aprendizagem, desse modo, percebe-se que o uso do material concreto e/ou lúdico vem ganhando destaque no âmbito educacional (SILVA, 2014).

A presente pesquisa teve como objetivo geral analisar as contribuições da utilização de Origamis no ensino de Geometria Espacial para discentes do curso de Licenciatura em Matemática do IFPI, Campus São Raimundo Nonato. Para isso, coloca-se o seguinte questionamento: Quais as contribuições do uso de origamis para o ensino do conteúdo de poliedros?

Os objetivos específicos foram: Produzir oficina de origamis para alunos do curso de Licenciatura em Matemática; verificar o desenvolvimento da percepção espacial dos conceitos de poliedros a partir da construção do origami; analisar o origami como um material, simultaneamente, concreto e lúdico para o ensino de poliedros.

Na oficina foi desenvolvido conteúdo relacionado aos poliedros de Platão, por meio da utilização de origamis, onde de início os participantes criaram algumas figuras geométricas, com base nos conteúdos iniciais que foram apresentados, em seguida, eles puderam aplicar o conhecimento adquirido, em cima do material produzido, ou seja, foi possível a aplicação da teoria e prática. Os resultados foram analisados e discutidos com base nos estudos de análise de conteúdo de Bardin (2011).

Este artigo está dividido da seguinte maneira: 2 Referencial teórico; 3 Metodologia; 4 Resultados e discussões e 5 Considerações finais.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Para que seja possível a utilização de uma metodologia em sala de aula, é indispensável que o professor conheça a sua prática, bem como as suas características, os próximos tópicos abordam sobre a origem e aplicações do origamis, em seguida, discute-se sobre os poliedros e suas aplicações na Matemática, por fim, é feito um diálogo sobre a formação de professores.

2.1 CONHECENDO OS ORIGAMIS: ORIGEM E PRINCIPAIS APLICAÇÕES

Na antiguidade, o termo Origami foi definido como a arte de dobrar papel. Seu surgimento no Brasil é associado a métodos de ensino e aprendizagem, direcionado para

³ Reys³ (apud Serrazina e Matos, 1996, p. 193) define materiais manipuláveis como “objetos ou coisas que o aluno é capaz de sentir, tocar, manipular e movimentar. Podem ser objectos reais que têm aplicação no dia-a-dia ou podem ser objectos que são usados para representar uma ideia”.

famílias de elite. Elias et al (1997, p. 24) aponta que “a introdução da arte da dobradura em terras brasileiras se deve aos colonizadores portugueses, e também à chegada durante o Império, de preceptores europeus que aqui vieram orientar as crianças de famílias ricas”.

Vários estudos como os de Oliveira (2004), Bettin e Pretto (2017) apontam que foi no Japão onde ocorreu a divulgação e a prática do Origami, como ele é conhecido hoje no mundo todo. Esses mesmos autores mencionam que fora a tradição oriental, destaca-se que o Origami teve em Friedrich Froebel, criador dos jardins de infância no século XIX na Alemanha, um de seus grandes incentivadores. Ele considerava as atividades com papel um excelente recurso para familiarizar a criança com conceitos geométricos.

No que diz respeito às aplicações dos Origamis, no Japão essas figuras possuem variados significados relacionados a culturas e religiões locais. No âmbito educativo o uso dos Origamis surge com a proposta de Friedrich Froebel (1782-1852), educador alemão. Em sua abordagem, o Origami, enquanto uma dobradura, dividia-se em 3 estágios. (OLIVEIRA, 2004):

1. Dobras de verdade: que trabalhavam com a geometria elementar com a intenção de que as crianças descobrissem por si só os princípios da geometria Euclidiana.
2. Dobras da vida: onde noções básicas de dobradura tem como finalidade chegar às dobras tradicionais de pássaros e animais. Esse estágio não foi muito levado a sério pelos seguidores de Froebel, por considerarem como apenas uma rígida sequência de memorização de dobraduras, sem nenhuma exploração da criatividade infantil.
3. Dobras da beleza: a grande contribuição de Froebel, e cuja intenção é levar à criatividade e à arte. As crianças eram encorajadas a guardarem suas coleções de dobras em álbuns ou em caixas [...]. (OLIVEIRA, 2004, p. 2).

Através da proposta 1, já é possível observar a relação dos Origamis com a geometria, cujo princípio seria a aprendizagem acerca da Geometria Euclidiana. O que se pode evidenciar, segundo Farias e Barbosa (2013, p. 2) é que “de uma forma ou de outra, sempre há alguém que ainda saiba ou se lembra de já ter feito certas dobraduras tradicionais, como aviões, chapéus de soldado que se transformam em barcos, carteiras, cestas com gomos, estalos, unhas de gato, balões, sapos e copos”.

2.2 O ESTUDO DOS POLIEDROS E SUA RELEVÂNCIA PARA A MATEMÁTICA

De acordo com estudos a respeito do processo histórico por trás do surgimento da Geometria, destaca-se o historiador grego Heródoto (século V aC). A geometria pode ter se originado no levantamento de terras. O que é certo, porém, é que civilizações antigas possuíam conhecimentos de natureza geométrica, desde a Babilônia até a China, via civilização indiana. De acordo com Garbi (2009, p.10), os primeiros construtores foram os precursores na resolução de questões básicas de problemas geométricos. Os estudos de GARBI (2009, p.11) apontam que:

[...] as primeiras soluções de problemas aritméticos e geométricos deram-se de maneira prática, sem preocupações com formalidades teóricas. Tentativas, erros e experimentações seguramente aconteciam, até que fossem, um a um, sendo superados os problemas que surgiam. Tratava-se, pois, de um aprendizado indutivo (ou empírico), em um processo de observação de padrões que se repetiam e que, por indução, levavam os pioneiros a crer que se estava diante de verdades gerais.

Coadunando com isso, Velosa (2008) destaca que apesar dos conhecimentos já

existentes com relação a geometria, esses só foram mais explorados nas construções das pirâmides e templos Babilônicos e Egípcios. Esse conhecimento foi usado para construir as pirâmides e os templos da Babilônia e do Egito. Para o autor, "não há dúvida de que a partir de Tales de Mileto (624-547 aC), os geômetras gregos estabeleceram a geometria como uma teoria dedutiva. A sistematização da geometria iniciada por Tales foi continuada nos séculos posteriores, nomeadamente pelos pitagóricos". (VELOSA, 2008, p. 4).

Silva (2015) diz que em relação aos Poliedros, estudos apontam que a palavra Poliedro é formada por meio de uma derivação, onde o termo Polys significa muitos, de onde vem o prefixo Poly, e Hédrai, que significa rosto, e tem origem do sufixo hedron. Para Ferreira (2001, p. 542), um poliedro é: "um sólido limitado por polígonos planos". Os poliedros são considerados especiais porque possuem três dimensões, comprimento, largura e altura. Essas formas espaciais existem em nossa vida diária. Por exemplo, um dado é um poliedro chamado hexaedro.

Os Poliedros possuem três elementos constituintes, que são considerados fundamentais, sendo eles: Faces, Arestas e Vértices. Ainda de acordo com a mesma autora, As Faces configuram-se como superfícies poligonais que compõem os poliedros. Arestas são interseções de duas faces, isto é, as linhas resultantes do encontro de duas faces. O Vértice é a interseção de três ou mais arestas, ou seja, os pontos que resultam do encontro das arestas. (SILVA, 2018).

Existe um conceito denominado "relação de Euler", essa relação foi formulada pelo matemático suíço Leonard Euler, de acordo com a mesma a quantidade de Vértices está relacionada à quantidade de Arestas e Faces. Para isso, esse matemático propôs a seguinte equação:

$$V - F + A = 2.$$

Onde a variável V = número de vértices, o A = número de arestas e o F = número de faces. Posto isso, Euler pontuou que os poliedros apresentam duas classificações, que variam de acordo com as faces da figura, classificando-os entre convexos e não-convexos. Um poliedro, é convexo, de acordo com Euler, quando todo plano que contém uma face deixa todas as outras faces num mesmo semi-espaço, caso contrário, é não-convexo.

Mais adiante, surge o conceito de Poliedro, onde se diz que um Poliedro assume o posto de regular se, e somente se, são satisfeitas as seguintes condições: todas as suas faces são regiões poligonais regulares e congruentes entre si e todos os seus ângulos poliédricos entre si. Eles são também conhecidos por poliedros de Platão.

Nessas condições, existem exatamente cinco poliedros regulares ou poliedros de Platão. São eles: tetraedro regular, hexaedro regular, octaedro regular, dodecaedro regular e o icosaedro regular. O tetraedro é o poliedro que possui 4 faces, 6 arestas e 4 vértices, o hexaedro possui 6 faces, 12 arestas e 8 vértices, o octaedro possui 8 faces, 12 arestas e 6 vértices, do dodecaedro possui 12 faces, 30 arestas e 20 vértices e o icosaedro possui 20 faces, 30 arestas e 12 vértices.

2.3 FORMAÇÃO DE PROFESSORES

Vários estudos voltados à aprendizagem matemática apontam que devido a complexidade dos seus conteúdos, são inúmeros os problemas no processo de aprendizagem e desmotivação por parte dos estudantes. Para Fiorentini et al (1990, p. 01), os empecilhos no ensino ocasionam a desistência e reprovação por parte dos alunos, em relação à Matemática.

As dificuldades encontradas por alunos e professores no processo ensino-aprendizagem da matemática são muitas e conhecidas. Por um lado, o aluno não consegue entender a matemática que a escola lhe ensina, muitas vezes é reprovado nesta disciplina, ou então, mesmo que aprovado, sente dificuldades

em utilizar o conhecimento "adquirido", em síntese, não consegue efetivamente ter acesso a esse saber de fundamental importância.

Diante dessa realidade, o professor tem buscando diariamente novas maneiras para que seja possível trabalhar os conteúdos de Matemática de forma dinâmica e mais proveitosa.

O material concreto vem sendo um dos recursos utilizados por professores de Matemática para abordar determinados conteúdos. Castelnuovo (1970, p. 82) classifica os materiais concretos como sendo:

O 'concreto' deve ter uma dupla finalidade: "exercitar as faculdades sintéticas e analíticas da criança" ; sintética no sentido de permitir ao aluno construir o conceito a partir do concreto; analítica por que, nesse processo, a criança deve discernir no objeto aqueles elementos que constituem a globalização. Para isso o objeto tem de ser móvel, que possa sofrer uma transformação para que a criança possa identificar a operação - que é subjacente.

Jean Piaget (1896-1980) em seus estudos estabeleceu quatro estágios de desenvolvimento que foram estabelecidos. Ele os chamou de estágio cognitivo. Sendo eles: estágio sensório-motor, pré-operacional, aritmética concreta e aritmética formal. De acordo com a teoria cognitiva de Piaget é óbvio que as crianças desenvolvem sua forma de aprender quando começam do concreto e depois para o abstrato, ou da ação real à teoria. (RICHMOND, 1981).

Desta forma, o educador deve estar ciente da necessidade de enriquecer sua Metodologia, utilizando materiais específicos para tornar a sala de aula mais dinâmica, além de coordenar teoria e prática, incentivando os alunos a participarem da sala de aula, suas opiniões e interagir no grupo. Lorenzato (2006, p. 22) afirma que:

É muito difícil, ou provavelmente impossível, para qualquer ser humano caracterizar espelho, telefone, bicicleta ou escada rolante sem ter visto, tocado ou utilizado esses objetos. Para as pessoas que já conceituaram esses objetos, quando ouvem o nome do objeto, sem precisarem dos apoios iniciais que tiveram dos atributos, tamanho, cor, movimento, forma e peso. Os conceitos evoluem com o processo de abstração; a abstração ocorre pela separação.

O material concreto é um método que possibilita mostrar aos alunos uma maneira mais simples e tangível de aprender Matemática e como usá-la em nossas vidas cotidianas. Se vários materiais são produzidos para melhorar o aprendizado individual, é apropriado usar esses materiais para enriquecer as aulas de Matemática, estimular a criatividade dos alunos e reduzir sua fadiga.

3 METODOLOGIA

A presente pesquisa foi desenvolvida em três etapas, sendo elas:

1ª etapa (revisão bibliográfica): De acordo com Gil (2002, p. 44) a pesquisa bibliográfica ou revisão de literatura “refere-se a um estudo de caráter bibliográfico a pesquisa que é desenvolvida com base em material já elaborado, constituído principalmente de livros e artigos científicos”. Sendo assim, foi realizada uma busca em materiais já elaborados e relacionados a temática como artigos, monografias, teses e outros.

2ª etapa (estudo de campo): Gil (2002, p. 45) em relação a esse tipo de pesquisa aponta que “a pesquisa de campo é caracterizada por investigações feitas através de documentos, bibliografia e coleta de dados de pessoas ou grupos, contando com recursos próprios de

diferentes tipos de pesquisa”. A pesquisa foi aplicada com o público alvo, que se constituiu por estudantes do curso de Licenciatura em Matemática do IFPI, Campus São Raimundo Nonato.

Foi adotado como critério, a seleção de alunos que já tinham cursado a disciplina de Geometria Espacial, para que fosse possível uma análise reflexiva da aprendizagem dos Poliedros Regulares. Para tanto, essa etapa seguiu uma sequência, onde de início foi realizada a aplicação de um minicurso de elaboração de origamis (fotos no apêndice B), utilizando-se dos conceitos fundamentais relacionados aos Poliedros Regulares, finalizando com a aplicação de um questionário.

3ª etapa (coleta, tabulação e interpretação dos dados): Esta última etapa configurou-se como o momento destinado à análise e interpretação dos resultados obtidos na pesquisa. Para isso, se fez o uso da Técnica de Análise de Conteúdo com base nos estudos de Bardin (2011, p. 15). De acordo com essa técnica “a análise do conteúdo é um conjunto de instrumentos de cunho metodológico em constante aperfeiçoamento, que se aplicam a discursos (conteúdos e continentes) extremamente diversificados”.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados da pesquisa estão organizados em dois tópicos, sendo: 4.1: Da importância do material concreto para o ensino de Matemática; 4.2: Uso de Origamis na Geometria: considerações dos discentes.

O questionário (apêndice A) foi aplicado com 07 (sete) alunos matriculados em módulos diferentes do curso, tendo como prioridade aqueles que já haviam cursado a disciplina de Geometria Espacial. No questionário os participantes puderam descrever sobre a importância na utilização de recursos manipuláveis para o processo de ensino e aprendizagem do conteúdo, bem como também, sobre a importância na utilização de novas metodologias que favoreçam a ligação entre a teoria e a prática. Com isso, foi possível obter respostas positivas em relação à visão dos participantes sobre o conteúdo e a sua execução no desenvolvimento da oficina.

Para preservar a identidade dos participantes, utiliza-se os seguintes codinomes para identificá-los: Alfa, Beta, Gama, Eta, Teta, Lambda e Pi.

4.1 DA IMPORTÂNCIA DO MATERIAL CONCRETO PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA

Como já discutido anteriormente, o material concreto apresenta relevada importância para o ensino e aprendizagem da Matemática, destaca-se que aqui a disciplina apresenta um grau maior de complexidade, que demanda do aluno maior atenção e participação na aula. O uso desse recurso possibilita ao professor desenvolver a participação do aluno, a sua curiosidade e, ao mesmo tempo, o dinamismo nesse processo. (FONSECA, 2015).

Dito isso, em relação a esse objetivo, propôs-se a seguinte questão: Você considera que a utilização de material concreto, a exemplo dos Origamis, auxilia no entendimento do conteúdo abordando?

Em relação a pergunta, os participantes relatam as seguintes conclusões:

Sim. A visualização das figuras se torna mais proveitosa e simples, facilitando o entendimento. (Alfa).

Sim. Os alunos são estimulados a pensar quantos lados, por exemplo, precisa para montar um tetraedro. (Lambda).

A imagem 1 apresenta algumas das respostas formuladas pelos participantes da pesquisa.

Imagem 1 - Resposta dos participantes da pesquisa

3. Você considera que a utilização de material concreto, a exemplo dos origamis, auxiliam no entendimento deste conteúdo? <i>Sim. A visualização das figuras se torna mais proveitosa e simples, facilitando o entendimento.</i>
3. Você considera que a utilização de material concreto, a exemplo dos origamis, auxiliam no entendimento deste conteúdo? <i>Sim, auxiliam e contribui para compreender melhor o conteúdo.</i>

Fonte: Autora (2022)

Observa-se mediante a aplicação, que os participantes já tinham determinado conhecimento relacionado aos Poliedros Regulares, e as respostas concordam com diversos estudos que apontam a importância do material concreto no ensino de Matemática, pois o recurso promove mais interação, além de despertar maior interesse pela aprendizagem. Dentre esses estudos, destaca-se Silva *et al* (2016, p. 4) que traz a seguinte consideração em relação ao material concreto: "o material concreto é uma forma de apresentar ao aluno uma maneira mais fácil e palpável de aprender matemática e como ela pode ser usada no nosso cotidiano".

Giardinetto (1997, p. 8) aponta que "a princípio, o material "concreto" revela-se ao aluno como "abstrato" [...]. A eficácia material "concreta" está na sua necessidade de encarnar as propriedades lógicas do conceito a ser apropriado (ou parte de tais propriedades)". Ou seja, o material concreto ganha significado quando é associado à propriedade de um determinado conteúdo, tornando-se um aliado para o processo de ensino e aprendizagem do mesmo.

4.2 USO DE ORIGAMIS NA GEOMETRIA: CONSIDERAÇÕES DOS DISCENTES

Em relação a esse tópico, os participantes responderam às seguintes perguntas: Você considera que a utilização dos Origamis em sala de aula seria lúdico? Diante da sua experiência com os Origamis, você utilizaria em sala de aula para ensinar o conteúdo de poliedros ou outro conteúdo? Você considera que o trabalho com os Origamis auxilia na visualização e no entendimento do conteúdo?

Diante do questionamento, em relação à pergunta :Você considera que a utilização dos Origamis em sala de aula seria lúdico? Os participantes da pesquisa pontuaram as seguintes colocações:

Sim, deixou a aula divertida e dinâmica. (Alfa).

Sim, pois facilita bastante a concentração dos alunos. (Gama).

Pelas afirmativas, é notável o papel de destaque que a utilização de materiais manipuláveis provoca na aprendizagem do conteúdo. Coadunando com o que afirma Alfa, um dos principais benefícios apontados no uso de recursos lúdicos é a interação do aluno com a aula, isso se dá por conta do dinamismo e diversão que esses recursos proporcionam no processo de ensino e aprendizagem. (ROLOFF, 2010).

De acordo com isso, Capryth e Pereira (2018, p. 19) põem em evidência que:

O lúdico é uma artimanha imprescindível para ser empregada como fomento na concepção da sabedoria humana e no avanço das distintas habilidades operatórias; além disso, é um relevante utensílio de evolução pessoal e de alcance de objetivos institucionais. Ou seja, pode-se dizer que o lúdico é um mundo onde a criança está em constante exercício, é um meio que merece atenção dos pais e educadores, pois é através dele que ocorrem experiências inteligentes e reflexivas, praticadas com emoção, prazer e seriedade, construindo o desenvolvimento da criança com seu eu.

Conclui-se então destacando que diante das diversas especificidades impostas pelo conteúdo trabalhado, diante das respostas dos participantes, pode-se dizer que o lúdico representa um grande aliado no processo de ensino e aprendizagem do conteúdo, uma vez que favorecem as seguintes potencialidades: visualização, tangibilidade e compreensão.

Em relação à pergunta: Diante da sua experiência com os Origamis, você utilizaria em sala de aula para ensinar o conteúdo de poliedros ou outro conteúdo? Os acadêmicos trouxeram as seguintes conclusões:

Sim, a metodologia é muito eficaz. (Alfa).

Sim, é uma forma de ensinar bem interessante. (Gama).

Sim, pois facilita a visualização de faces, vértices e arestas. (Lambda).

Sim, demonstrando fica mais fácil para explicar. (Pi).

Pelas respostas, conclui-se que há consenso em todos os participantes da pesquisa na utilização de recursos lúdicos, como os Origamis no ensino dos poliedros e de outros conteúdos da Matemática.

Dentre as considerações, destaca-se as palavras de Lambda ao apontar que o uso dos origamis facilita a visualização e, conseqüentemente, a compreensão dos conceitos de Faces. Vértices e Arestas. De fato, esse recurso, assim como outros, traz diversas possibilidades de aprendizagem, além disso, é importante destacar que os Origamis possibilitam ao aluno a construção dos conceitos, tornando o aluno construtor da sua própria aprendizagem. Cruz e Gonschorowski (2006, p. 5) afirmam que:

Conclui-se que o origami se apresenta como uma excelente ferramenta para o ensino de geometria, além de contribuir para a efetiva aquisição dos conhecimentos, possibilita o desenvolvimento de habilidades outras, como a interdisciplinaridade, trabalhos em grupos, raciocínio, etc. de fundamentais importâncias para a formação do aluno.

No que diz respeito à pergunta: Você considera que o trabalho com os Origamis auxilia na visualização e no entendimento do conteúdo? Os participantes destacam que:

Sim, pois é bem mais fácil para aluno aprender se utilizar esse método de forma prática. (Gama).

Sim, os alunos estarão com os poliedros em mãos para visualizarem sua formação quanto a vértices e outros. (Lambda).

Sim, a experiência de aprender fazendo as coisas é muito mais simples do que aprender. (Pi).

Conforme as respostas, observa-se que os acadêmicos confirmam as ideias de alguns autores trabalhados na pesquisa, uma vez que é possível verificar, mediante as afirmações dos mesmos, que a aprendizagem se torna mais fácil e significativa sendo trabalhada de forma prática, os Origamis podem desempenhar um importante na visualização, no entendimento

e na participação do aluno com a aula, devido a curiosidade que o recurso promove no âmbito escolar. Para Dias, Vebber e Fronza (2019, p. 114):

Uma metodologia ativa consiste em um método no qual o aluno se torna ativo de forma a descobrir os conceitos, compreender os conceitos, ou modificar os conceitos já apreendidos, construindo ou realizando alguma atividade que o auxilie utilizando seus sentidos, facilitando a memorização destes conceitos. Logo, entende-se que o origami tem potencial para ser utilizado como metodologia ativa criando um ambiente visual e tátil, para o aprendizado da geometria.

Esse é um ponto de destaque entre as respostas e diz respeito aos conceitos relacionados a faces, vértices e arestas, onde todos os participantes apontam que há melhor entendimento na compreensão dos mesmos quando se trabalha com os Origamis. Por fim, Pi destaca que é mais fácil aprender através da construção do próprio conhecimento.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este artigo analisou o ensino de Geometria Espacial, com ênfase para o estudo do Poliedros Regulares, por meio da utilização de Origamis, com alunos do curso de Licenciatura em Matemática, buscando entender, a importância desse recurso dentro da disciplina de Geometria Espacial, além de compreender como os participantes da pesquisa observam a importância da utilização de recursos manipuláveis no ensino do conteúdo em questão.

Os resultados mostram aspectos comuns em relação às considerações apontadas pelos participantes, como a facilidade na compreensão dos conceitos envolvendo Faces, Vértices e Arestas. Ainda é possível destacar que esses estudantes afirmam que a utilização do material concreto traz mais facilidade, pois relaciona o conteúdo a algo concreto/tangível.

A técnica desenvolvida despertou grande interesse nos participantes, no momento em que se tornou algo dinâmico, pois possibilitou o manuseio e a criação das figuras geométricas, através daquilo que já haviam aprendido de maneira teórica.

Finalizando o presente estudo, foi possível constatar que de fato o uso de metodologias que possibilitem a aplicação do conteúdos em casos reais, ou seja, colocando o conteúdo diante da realidade do aluno, é possível haver mais facilidade, maior interesse e compreensão do conteúdo.

Possibilitando ainda concluir que essa metodologia possibilita que o aluno esteja no centro do processo de ensino e aprendizagem, pois através do recurso em questão, é possível associar teoria e prática

Conclui-se, então, que o educador deve estar sempre em busca de novas maneiras e recursos que possam ultrapassar as barreiras da sala de aula, favorecendo uma educação de qualidade e que valorize a participação do aluno no seu próprio processo de aprendizagem.

REFERÊNCIAS

ASCHENBACH, Lena; FAZENDA, Ivani; ELIAS, Marisa. **A arte-magia das dobraduras**. São Paulo: Scipione, 1992.

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011, 229 p.

BETTIN, Anne Desconsi Hasselmann; PRETTO, Valdir. O Origami no ensino e aprendizagem de matemática. In: **VII Congresso Internacional de Educação-Educação Humanizadora**: valorizando a vida na sociedade contemporânea. São Paulo, 2017. p. 1.

CASTENUOVO, E. **Didática de la Matemática Moderna**. México: Ed. Trillas, 1970.

CAPRYTH, Camila; PEREIRA, Ana Amélia de Souza. A Utilização do material concreto no ensino de matemática no 2º ano do ensino fundamental: a importância do lúdico na educação. **Caderno Científico UNIFAGOC de Graduação e Pós-Graduação**, v. 3, n. 1, 2019.

D'AMBROSIO, Ubiratan. **Educação matemática da teoria à prática**. 23.ed. Campinas, SP: Papirus, 2012.

CRUZ, Graciele Pereira da; GONSCHOROWSKI, J. **O origami como ferramenta de apoio ao ensino de geometria**. 2006.

SILVA, Francisca Marlene da et al. O uso do material concreto no ensino da matemática. *In: Anais do VIII Forum Internacional de Pedagogia*. Maranhão , v. 4, n. p, 2016.

FERREIRA, A. B. H. **Miniaurélio Século XXI Escolar: O minidicionário da língua portuguesa**. 4. ed. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 2001.

FIORENTINI, Dario et al. Uma reflexão sobre o uso de materiais concretos e jogos no Ensino da Matemática. **Boletim da SBEM-SP**, v. 4, n. 7, p. 5-10, 1990.

FONSECA, Janini Galvão. **O atendimento educacional especializado e o uso das tecnologias nas salas de recursos multifuncionais no Ensino Médio público do Distrito Federal**. 2015. Dissertação (Mestrado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade de Brasília, Brasília, 2015.

GARBI, Gilberto Geraldo. **A Rainha das Ciências**. 3.ed. São Paulo: Livraria da Física, 2009.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2002.

GIARDINETTO, José Roberto Boettger. Abstrato e o Concreto no Ensino da Matemática: algumas reflexões. **Bolema** - Boletim de Educação Matemática, São Paulo, v. 11, n. 12, p. 45-57, 1997.

LORENZATO, Sergio. **O Laboratório de Ensino de Matemática na Formação de Professores**. Campinas: Autores Associados, 2006.

OLIVEIRA, Fátima Ferreira de. **Origami: Matemática e sentimento**. 2004.

SILVA, Marinês da; SILVA, Marisane da; SANTOS, Juliano Ciebre dos. A importância do lúdico no processo Ensino Aprendizagem. **Nativa** - Revista de Ciências Sociais do Norte de Mato Grosso, Mato Grosso, v. 1, n. 2, 2014.

SILVA, Mayra Darly da. **Ensino de geometria para estudantes cegos: avaliação, análise e uso de um material manipulável por professores dos anos iniciais do ensino fundamental**. 2018. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática e Tecnológica), Universidade Federal de Pernambuco, Pernambuco, 2018.

RICHMOND, Peter Graham. **Piaget: teoria e prática**. 2. ed. São Paulo: IBRASA, 1981.

ROLOFF, Eleana Margarete. **A importância do lúdico em sala de aula**. In: X Semana de Letras, Porto Alegre, v. 70, p. 1-9, 2010.

VELOSA, Rubina Maria Matos. **A aprendizagem da geometria com recurso aos materiais manipuláveis no 7º ano de escolaridade**. 2008. Dissertação (Mestrado em Educação) - Departamento de Matemática e Engenharias, Universidade da Madeira, Portugal, 2008.

APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO DE PESQUISA APLICADO COM OS ALUNOS



INSTITUTO FEDERAL DO PIAUÍ – IFPI
CAMPUS SÃO RAIMUNDO NONATO
CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA

Dados pessoais

Nome fictício: _____

Idade: _____ Módulo: _____ Sexo: () M ou () F

Questionário

1. Você já estudou sobre os Poliedros Regulares?
2. Se respondeu SIM à questão anterior, descreva qual a metodologia utilizada pelo professor na exposição do conteúdo?
3. Você considera que a utilização de material concreto, a exemplo dos origamis, auxiliam no entendimento deste conteúdo?
4. Você considera que a utilização dos Origamis em sala de aula seria lúdico?
5. Diante da sua experiência com os Origamis, você utilizaria em sala de aula para ensinar o conteúdo de poliedros ou outro conteúdo?
6. Você considera que o trabalho com origamis auxilia na visualização e no entendimento do conteúdo?

APÊNDICE B – FOTOS DO MINICURSO

Imagem 2- Construção dos sólidos pelos participantes

Fonte: Autora (2022)

Imagem 3- Sólidos construídos pelos participantes

Fonte: Autora (2022)