



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUÍ
CAMPUS CAMPO MAIOR-PI
CURSO LICENCIATURA PLENA EM MATEMÁTICA**

MARCIEL DA SILVA BRITO

**O ESTUDO DA GEOMETRIA POR MEIO DA PLANIFICAÇÃO DE
EMBALAGENS: UMA PROPOSTA DE ENSINO ALÉM DAS FRONTEIRAS
ESCOLARES.**

CAMPUS CAMPO MAIOR-PI

2023

MARCIEL DA SILVA BRITO

**O ESTUDO DA GEOMETRIA POR MEIO DA PLANIFICAÇÃO DE
EMBALAGENS: UMA PROPOSTA DE ENSINO ALÉM DAS FRONTEIRAS
ESCOLARES.**

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

Orientador: Prof. Acenilso Lima de Araujo.

CAMPO MAIOR-PI

2023

O ESTUDO DA GEOMETRIA POR MEIO DA PLANIFICAÇÃO DE EMBALAGENS: UMA PROPOSTA DE ENSINO ALÉM DAS FRONTEIRAS EDUCACIONAIS.

Marciel da Sila Brito¹
Orientador: Acenilso Lima de Araujo²

RESUMO

O presente artigo aborda uma metodologia de ensino-aprendizagem da geometria, utilizando-se da planificação de embalagens com formas geométricas encontradas no cotidiano, dando ênfase às representações e interpretações geométricas a partir deste recurso didático. Fundamenta-se nos seguintes teóricos: LORENZATO (1995); MENDES (2009); BIEMBENGUT (2000) e FONSECA (2005); PAVANELLO (1993); dentre outros. Diante das Pesquisas observou-se que essa nova ideia metodológica estimula o interesse do aluno e do professor pela geometria e mostra de maneira real todos os conceitos teóricos, seja em sala de aula e até mesmo fora dela. Essa prática usa a modelação matemática como uma experiência de ensino motivadora e atrativa, que concilia a teoria com a realidade, a qual busca-se trabalhar situações comuns do dia a dia. A motivação, o interesse e a metodologia despertam em cada aluno a curiosidade e a vontade de aprender. A embalagem realiza um papel fundamental como ferramenta de visualização e aplicação de conceitos e práticas geométricas de características específicas, além de área e volume. Com isso significantes resultados e melhorias na aprendizagem do aluno com relação à geometria plana e espacial potencializam-se.

Palavras-chave: embalagens; ensino-aprendizagem; geometria; modelagem matemática.

ABSTRACT

This paper discusses a methodology for teaching-learning geometry, using the planning of packages with geometric shapes found in everyday life, emphasizing the geometric representations and interpretations from this teaching resource. It is based on the following theorists: LORENZATO (1995); MENDES (2009); BIEMBENGUT (2000) and FONSECA (2005); PAVANELLO (1993); among others. In view of the research, it was observed that this new methodological idea stimulates the interest of the student and the teacher in geometry and shows all the theoretical concepts in a real way, both in the classroom and even outside of it. This practice uses mathematical modeling as a motivating and attractive teaching experience that reconciles theory with reality, which seeks to work with common, everyday situations. The motivation, interest, and methodology arouse in each student curiosity and the will to learn. The packaging plays a fundamental role as a tool for visualization and application of geometric concepts and practices of specific characteristics, besides area and volume. With this significant results and improvements in student learning with respect to plane and spatial geometry are potentiated.

Keywords: packaging; teaching-learning; geometry; mathematical modeling.

¹ Acadêmico em Licenciatura em Matemática. IFPI-Campus Campo Maior. marcielsilva12@gmail.com.

² Professor Mestre em Matematica. IFPI-Campus Campo Maior. acenilso@ifpi.edu.br.

1 INTRODUÇÃO

A geometria existe em diversas situações cotidianas: objetos, jogos, obras de arte, edifícios etc. Ela faz parte da vida humana, algumas de suas formas são resultados da natureza, outras são resultados das ações humana. O seu estudo é considerado por muitos como um grande leque de abertura para a criação e compreensão de novos conceitos, com grandes benefícios para a sociedade. Entretanto, há algumas dificuldades na transmissão desse conhecimento para os alunos vem intrigando e instigando educandos em novos meios para que a eficácia desse processo seja satisfatória.

Contudo, o ensino da geometria apresenta algumas atribulações. O professor não consegue desenvolver estratégias de ensino para atrair a atenção do aluno. Segundo Lorenzato (1995, p.3) “...muitos professores não detêm os conhecimentos geométricos necessários para realização de suas práticas pedagógicas.”

Quando se fala em ensino da geometria para os alunos, ainda cria-se um clima de medo e insegurança, acham o conteúdo de difícil compreensão e assim o rejeitam, além disso, muitos deles têm bastante dificuldade na percepção visual das propriedades de um sólido geométrico, e é nessa hora que o básico de conhecimentos são exigidos, pois muitos, principalmente da rede pública de ensino, sofrem com esse déficit educacional. Professores carregam grande parte da culpa, visto que suas metodologias são arcaicas e bem tradicionais, o que na atualidade não são tão eficazes. Partindo dessa premissa Lorenzato afirma que:

Essas dificuldades se dão em virtude da forte resistência no ensino da Geometria e deve-se também, em grande parte, ao pouco acesso pelo professor aos estudos dos conceitos geométricos na sua formação ou até mesmo pelo fato de não gostarem de Geometria. (LORENZATO, 1995, p.7).

Para que haja maior interesse e engajamento no respectivo conteúdo, tanto por parte do professor, como do aluno, a utilização da modelagem matemática é fundamental. Na qual, é uma metodologia dinâmica que consiste em transformar situações da realidade em problemas matemáticos, cuja solução deve ser ministrada em uma linguagem de fácil compreensão.

Trabalhar este conhecimento com modelagem matemática a partir da planificação de embalagens é aproximar o aluno da geometria, familiarizando-o e deixando-o sem receios de se aprofundar no conteúdo, pois é algo comum no dia a dia. As embalagens tornam-se um modelo significativo e atrativo no processo de ensino-aprendizagem dos conteúdos de geometria, seja ela plana ou espacial.

A construção desse artigo aborda uma problemática de como usar as embalagens junto a modelagem Matemática afim de potencializar o ensino da geometria plano, e espacial, além disso objetiva-se com seu desenvolvimento ensinar conceitos essenciais na geometria com a manipulação de embalagens que se assemelham com sólidos geométricos com a finalidade de planificá-las, e, através deste, construir uma visão totalmente nova e simplificada, com aulas bem mais dinâmicas e atraentes, saindo de ensinamentos monótonos onde o aluno realiza apenas papel de ouvinte, com a finalidade de decorar fórmulas, que mais tarde são facilmente esquecidas. Consequentemente, a relevância desse artigo para o ensino é evidente, visto que uma nova proposta terá o papel de modificar e reeducar de maneira eficiente o aluno, associando a geometria ao seu cotidiano, além de proporcionar novas ideias para professores que por conta do medo e falta de motivação não desenvolve conteúdos geométricos com novas metodologias, até mesmo ignoram a disciplina, por esse e alguns outros motivos. O ensino desse conteúdo precisa ter significado para o aluno, deve conduzi-lo a uma compreensão teórica e fazê-lo refletir sobre conhecimentos anteriores e aplicá-los de acordo com a natureza do problema, estimulando a criatividade e as habilidades em resolvê-los, mas sem deixar de discutir os conceitos teóricos que lhe são necessários.

2 GEOMETRIA

A Matemática durante toda a história sempre foi tratada como uma ferramenta de suma importância para a vida, característica essa que ainda se faz presente nos dias atuais, muitas de suas ramificações, se não todas, são bem atrativas e intrigantes visto que seu nível de complexidade no geral é bem elevado, mas que a partir de um aprofundamento na área, e uma boa abordagem, o contrário se faz presente, tornando-a de fácil entendimento.

Assim como qualquer outra disciplina, a matemática se subdivide em diversos conteúdos, dentre os quais podemos destacar a geometria, que, possui registros datados desde o século III ao I a.C, são escrituras entre Hindus e chineses, entretanto alguns autores relatam documentos ainda mais antigos.

Quando tratamos da geometria devemos nos atentar inicialmente ao seu conceito, pois é a partir deste que podemos identificar suas características e peculiaridades. Muitos historiadores e matemáticos redigem uma das maiores discursões nessa área principalmente quando nos referimos a origem da geometria, de acordo com GORODSKI, 2002:

Apesar do historiador grego Heródoto escrever que a Geometria nasceu no antigo Egito, os registros mais antigos de atividades humanas no campo da Geometria de que dispomos remontam à época dos babilônios há talvez cerca de cinco mil anos e foram aparentemente motivadas por problemas práticos de agrimensura. (GORODSKI, 2002, online)

Independente da época em que foi descoberta é notório a importância da geometria para o mundo, muito dos seus conceitos e explicações que nos rodeiam até hoje é graças a geometria. Ela se faz necessária em nossa realidade, visto que suas ideias perpetuam por toda a humanidade estingando sempre a necessidade de sua utilização. LOREZATO, 2008, afirma que:

A cronologia da construção do conhecimento geométrico indica que o homem começou a geometrizar por conta da necessidade de reconstruir limites (fronteiras) em terras, de construir artefatos ou instrumentos, de construir moradias, de navegar, de se orientar etc. e na realização dessas atividades a medição desempenhou uma função importante. (LOREZATO, 2008, p.43)

A todo momento usamos o conhecimento geométrico em nossas tarefas. O estudo da geometria é essencial para o desenvolvimento global do ser humano, pois ajuda a compreender o mundo, desenvolver o raciocínio lógico e proporcionar uma melhor compreensão de outras áreas do conhecimento, devido à grande importância que a geometria assume. Segundo Lorenzato (1995) :

A Geometria tem função essencial na formação dos indivíduos, pois lhes possibilita uma interpretação mais completa do mundo, ativa as estruturas mentais na passagem de dados concretos e experimentais, para os processos de abstração e generalização. (LORENZATO, 1995, P. 7).

A geometria pode ser caracterizada como um saber que estuda as diversas formas e dimensões, provando na prática as diversas propriedades existentes na mesma, seja ela plana ou espacial. FERREIRA (1999, p.983).

Pode-se dizer que a geometria desenvolve habilidades e competências para a melhor compreensão na resolução de problemas, possibilita ainda uma interpretação mais clara de conceitos matemáticos, além de permitir o uso das concepções elementares para construir outros objetos mais complexos

Justifica-se a necessidade do ensino de geometria, pelo fato de que, um indivíduo, sem este conteúdo, nunca poderia desenvolver o pensar geométrico, ou ainda, o raciocínio visual, além de não conseguir resolver situações geometrizadas.

Sem uma compreensão da geometria, a explicação do mundo torna-se incompleta. Desta maneira, ela serve como um método facilitador, além de resolver problemas em outras áreas do conhecimento humano, permitir o bom desenvolvimento da mente do aluno.

2.1 SÓLIDOS GEOMÉTRICOS

Falar de geometria e não mencionar sólidos geométricos é praticamente impossível, pois ambos estão interligados, podemos identificá-los frequentemente em nosso cotidiano, seja de forma direta ou indiretamente. São classificados em poliedros (Um sólido cercado por polígonos planos, consistindo em quatro ou mais faces) e corpos redondos (Um corpo que possui uma ou mais superfícies de forma arredondadas, isso permite que eles se diferenciem de sólidos planos ou poliedros que são compostos inteiramente de faces planas), ou seja, esses corpos redondos possuem curvas em vez de algumas faces, e rolam ao serem colocados em um plano suavemente inclinado.

Cada poliedro é formado pela reunião de um número finito de regiões poligonais planas chamadas faces e a região do espaço limitada por elas. Cada lado de uma dessas regiões poligonais é também o lado de uma outra única região poligonal. A interseção de duas faces quaisquer ou é um lado comum, ou é um vértice, ou é vazia. Cada lado de uma região poligonal, comum a exatamente duas faces, é chamado aresta do poliedro. E cada vértice de uma face é um vértice do poliedro, DANTE (2012).

Conhecidas também como figuras tridimensionais, ou seja, possuem comprimento, largura e altura, elas são essenciais para o entendimento construtivo das figuras, pois conceitos a ela aplicada, também se faz prático à nossa realidade.

Os sólidos geométricos possuem como característica principal três partes consideradas fundamentais para a sua construção como podemos observar na figura abaixo:

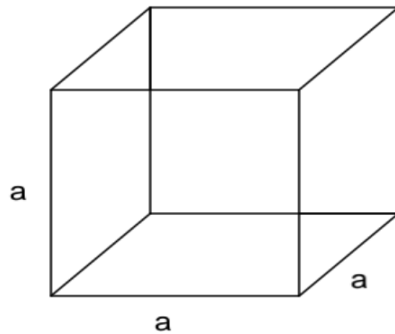


Elementos do cubo. (Foto: Educa Mais Brasil)

- 1- Faces: refere-se aos lados de um sólido geométrico.
- 2- Arestas: Segmentos de reta que unem os lados do sólido.
- 3- Vértices: São pontos onde ocorre a união dos segmentos de reta mencionado no item 2.

Os principais sólidos geométricos são: cubos, cone, pirâmides, paralelepípedos, cilindros e esferas, onde cada um deles possuem características gerais e específicas.

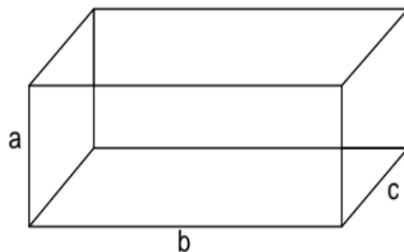
1. **Cubo:** o cubo se caracteriza por possuir seis faces iguais e doze arestas iguais, Pode-se trabalhar: Área e Volume.



$$V = a^3$$
$$A_{\text{total}} = 6a^2$$

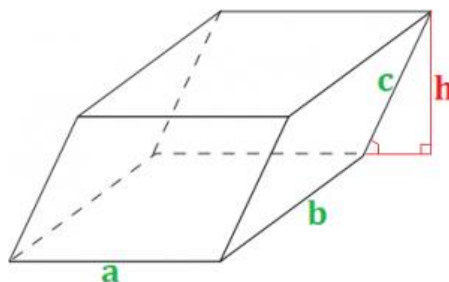
2. **Paralelepípedo:** podemos encontrá-lo de duas formas diferentes: o paralelepípedo reto que se caracteriza por possuir seis faces, sendo que duas são iguais e paralelas entre si, já o paralelepípedo oblíquo por sua vez possui arestas laterais que não são perpendiculares à base.

Paralelepípedo reto:



$$V = a.b.c$$
$$A_{\text{total}} = 2(a.b + b.c + a.c)$$

Paralelepípedo oblíquo:



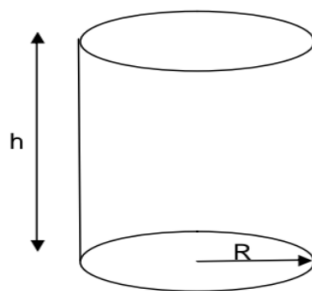
3. **Pirâmides:** As pirâmides são construídas a partir de uma base poligonal qualquer, cuja suas faces laterais são no formato triangular, podendo ser classificadas em retas ou oblíquas, regulares ou não, ou seja, quando o polígono de sua base é regular.



$$V = \frac{A_b \cdot h}{3}$$

$$A = A_b + A_l$$

4. **Cilindro:** o cilindro se caracteriza por possuir base circular e mesmo diâmetro ao longo de todo seu comprimento.



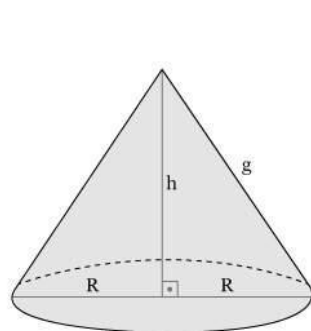
$$V = A_{\text{base}} \cdot h = \pi \cdot R^2 \cdot h$$

$$A_{\text{lateral}} = 2 \cdot \pi \cdot R \cdot h$$

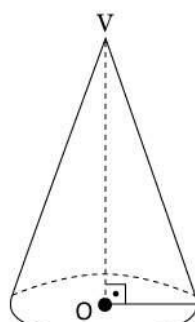
$$A_{\text{total}} = 2 \cdot A_{\text{base}} + A_{\text{lateral}}$$

Pode-se trabalhar: Área e Volume.

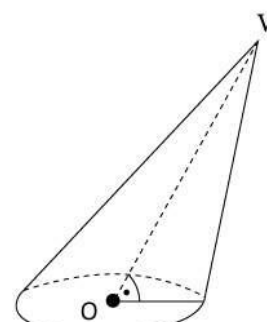
5. **Cone:** Sua principal característica é possuir uma base circular, podendo ser construído por meio da rotação de um triângulo, onde cada segmento traçado a partir de seu vértice interliga a sua base circular, conhecida como geratriz. Além disso, pode ser classificado com oblíquo (vértice não se alinha ao centro da base), reto (vértice e o centro da circunferência formam um ângulo reto, considerado como a altura da figura) e equilátero (diâmetro da base é também a medida da geratriz, sendo necessariamente um cone reto), e com eles podemos trabalhar tanto área quanto volume.



CONE EQUILÁTERO



CONE RETO



CONE OBLÍQUO

Área Total

$$A_b = \pi \cdot r^2$$

Ab: Área da base

π : (Pi) = 3,14

r: Raio

Volume

$$V = \frac{1}{3} \pi \cdot r^2 \cdot h$$

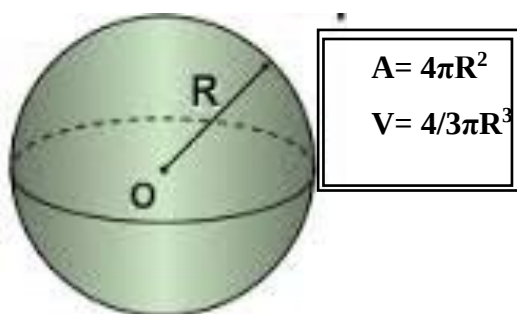
V: Volume

π : (Pi) = 3,14

r: Raio

h: Altura

Esfera: Também considerada um sólido geométrico de corpo arredondado possui seus pontos das extremidades a uma mesma distância de seu centro, denominada raio.



$$A = 4\pi R^2$$

$$V = \frac{4}{3}\pi R^3$$

Pode-se trabalhar: Área e Volume.

O estudo dos conceitos e características dos sólidos geométricos é considerado de fundamental importância, sendo encontrados em nosso dia a dia como: caixas de embalagens, cubos mágico, dados, bolas, latas de refrigerantes etc. muitos são os exemplos que nos rodeiam.

2.2 PLANIFICAÇÃO DE SÓLIDOS GEOMÉTRICOS

Planificar um sólido geométrico nada mais é que transformar esses objetos de estudo da geometria, tridimensionais, em uma figura bidimensional com apenas duas características comprimento e largura, onde as quais estarão interligadas umas nas outras fazendo com que, ao manuseá-las, possam retornar ao seu formato original mantendo todas suas propriedades.

Estas planificações como mencionadas anteriormente não podem ser construídas de formas desordenadas, entretanto podemos ramificar sua construção, fazendo com que um único sólido geométrico possua diversas planificações, resultando em uma mesma figura, é importante destacar que isso é válido apenas para alguns casos.

Tendo em vista todos esses conhecimentos, podemos afirmar que a planificação de sólidos geométricos se trabalhados de maneira correta pelo professor, além de tornar uma aula mais criativa e inovadora, desenvolve e facilita a compreensão dos alunos com relação as propriedades das figuras espaciais. O aluno precisa ter um bom entendimento com relação ao conteúdo de geometria plana, esta por sua vez considerada a base para a geometria espacial, e associando ambos os conhecimentos podemos obter um ótimo resultado. Pensamento este que vai de encontro com BALDISSERA (2007, p. 3):

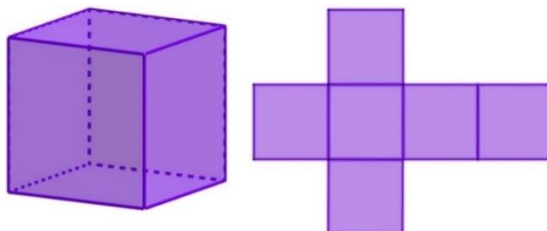
Um trabalho importante é a planificação das figuras espaciais, que pode ser feito, por exemplo, montando e desmontando embalagens. É preciso também que os educandos explorem situações que levem à ideia de “forma” como atributo dos objetos. Para isto, podemos usar vários materiais, entre eles o geoplano, elástico de dinheiro, Tangran, massa de modelar e argila. Portanto, o trabalho de Geometria tem a finalidade de reconhecer-se dentro do espaço e a partir deste localizar-se no plano.

Uma das principais dificuldades dos alunos com relação a geometria espacial é justamente a visualização e compreensão de suas propriedades, o que é justificável pois realmente observar uma figura tridimensional requer uma boa imaginação e principalmente uma boa base geométrica para tal. De acordo com DUVAL (2011, p. 90):

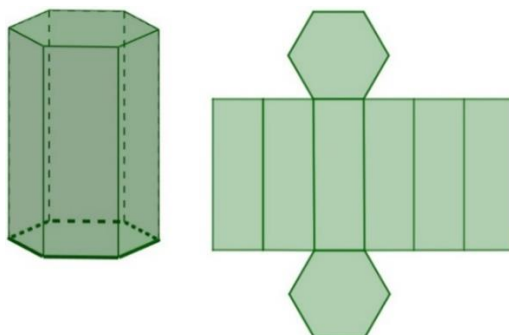
A desconstrução dimensional é onipresente em toda definição, em todo raciocínio e em toda explicação em relação às figuras em geometria” desse modo, a planificação de sólidos geométricos é essencial para sua compreensão.

Podemos destacar os principais sólidos geométricos e suas planificações:

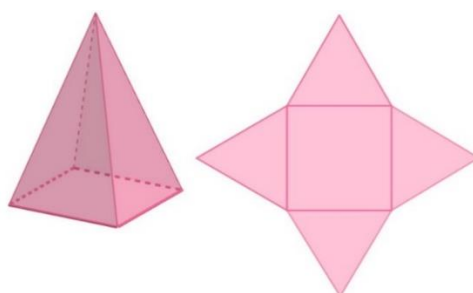
Cubo: é bastante comum em embalagens, tem como características **12 arestas, 6 faces quadradas e 8 vértices**.



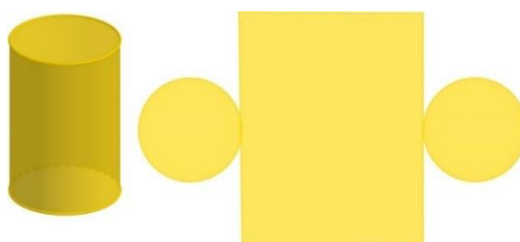
Prismas: suas peculiaridades principais são **duas bases iguais, ligadas pelas faces laterais**. Outras características como faces, arestas e vértices dependem diretamente do poliedro que constitui sua base, podendo ser um triângulo, quadrado, pentágono, etc.



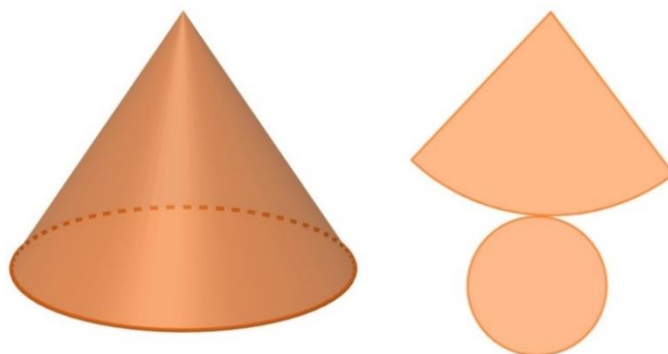
Pirâmides: características bem similares a de um prisma, sua base é o “norte” de sua construção, e suas faces laterais sempre são em formato triangular.



Cilindros: comumente encontrados como: canos, latas de refrigerante,... é considerado um corpo arredondado possui duas bases em formato de círculo, e sua lateral é um retângulo.



Cone: Características visuais bem próximas de uma pirâmide, possui base circular, e seu corpo na forma de um arco, também muito frequente em nosso dia a dia com chapéu de aniversário, cones de sinalização, casquinhas de sorvetes dentre outros.



2.3 ENSINO DE GEOMETRIA NAS ESCOLAS PÚBLICAS NO BRASIL

O percurso para tornar a matemática como algo fundamental a ser abordado na sala de aula, apesar da realidade que vivemos hoje foi muito difícil, embora haja um grande salto, não devemos estagnar o ensino dos conteúdos adversos dessa disciplina como a geometria, que principalmente nas escolas públicas a abordagem é tardia, além de apresentá-la de forma errônea, fazendo com que alunos fiquem refém de fórmulas e consequentemente gerando transtornos educacionais quase que irreversíveis, e desse modo criando-se uma certa timidez com relação a presença da geometria nos sistemas educacionais, de acordo com (PAVANELLO, 1993, p.7)

O abandono do ensino de geometria verificado nas últimas décadas, no Brasil, é um fato que tem preocupado bastante os educadores matemáticos brasileiros e que, embora reflita uma tendência geral, é mais evidente nas escolas públicas, principalmente após a promulgação da lei 5692/71. (PAVANELLO, 1993, p.7)

Uma das tarefas mais importante e essencial para um professor é ensinar, uma palavra simples, porém com um significado enorme. Ao tratarmos desse termo o docente é considerado uma peça fundamental para que seu significado faça sentido, porém, muitos são os empecilhos que as rodeiam.

No Brasil, quando tratamos de educação podemos identificar claramente uma grande diferença entre o nível de conhecimentos geométricos dos alunos de escolas privadas para as escolas públicas. Isso deve-se, por conta de alguns fatores como: a desvalorização principalmente financeira do profissional, a cobrança e as metodologias usadas, muitas vezes ocasionadas pelo item citado anteriormente, e também a deficiências na formação de

professores durante a graduação, onde no final desse processo os alunos são os mais prejudicados, tudo isso é ainda mais perceptivo ao tratar de conteúdos da matemática como a geometria. Nesse sentido (LORENZATO, 1995, p. 3). afirma que:

Considerando que o professor que não conhece Geometria, também não conhece o poder, a beleza e a importância que ela possui para a formação do futuro cidadão, então, tudo indica que, para esses professores, o dilema é tentar ensinar Geometria sem conhecê-la ou então não ensiná-la. (LORENZATO, 1995, p. 3).

Além disso outra causa apontada pelo autor, é justamente a maneira com que o conteúdo é abordado nos livros, pois os recursos usados em sua maioria, ainda apresentam a Geometria como um conjunto de definições, propriedades, nomes e fórmulas, sem qualquer aplicação. Deixando muitas vezes este estudo para a última parte do livro, aumentando a probabilidade de não vir a ser estudado por falta de tempo letivo.

Observa-se que o obstáculo na aprendizagem da geometria está centrado tanto no discente, que geralmente não possuem uma boa base do ensino fundamental, como também no docente, que trabalha uma metodologia de difícil compreensão, principalmente no Ensino Médio, o qual é sustentado na memorização de fórmulas algébricas, reconhecimento de sólidos geométricos e ainda aplicação, muitas vezes padronizadas e sem significado algum para quem está aprendendo. Lorenzato (1995, P.4) discute que “... a Geometria é apresentada apenas como um conjunto de definições, propriedades, nomes e fórmulas, desligado de quaisquer aplicações ou explicações de natureza histórica ou lógica”.

Muitas vezes o fracasso do professor vai além, quando chega ao ponto de não ministrar o conteúdo por falta de conhecimentos práticos para exercer suas atividades pedagógicas. O currículo de formação dos professores é um grande fator da ineficaz do ensino da geometria atualmente, pois é trabalhada de forma precária e sem maiores atenções as práticas de ensino. Segundo Lorenzato (1995):

Será também necessário modificar os currículos dos cursos de formação de professores, investir fortemente no aperfeiçoamento do professor em exercício e lançar novas publicações tanto a alunos como a professores. (LORENZATO, 1995, p.4).

Mas não se mostra presente esses aspectos como os únicos problemas, existem diversos outros fatores externos e internos do sistema de ensino que contribuem para que essas dificuldades se apresentem.

3 MODELAGEM MATEMÁTICA COMO METODOLOGIA ATIVA.

O ensino-aprendizagem da matemática é visto como dificuldade tanto por alunos, como por professores. As metodologias usadas atualmente pelos docentes se tornaram obsoletas ao ritmo de vida do aluno, onde somente coisas atrativas são relevantes a serem aprendidas pelos mesmos. Os conteúdos são trabalhados de forma que fogem da realidade, incapacitando a visualização da utilidade do conteúdo matemático na vida real. Visto isso propõe-se a utilização da modelagem matemática.

A modelagem é uma alternativa que busca a compreensão do conhecimento de modo diferente daquele comum. Tem sido utilizado para a solução de problemas cotidianos e para a compreensão/interpretação da natureza. De acordo com MENDES (2009):

A modelagem matemática tem sido utilizada como uma forma de quebrar a dicotomia existente entre a Matemática escolar formal e a sua utilidade na vida real, pois os modelos matemáticos são vistos como formas de estudar e formalizar fenômenos do dia a dia. Desse modo o aluno se torna mais consciente da utilidade da Matemática para resolver e analisar problemas do cotidiano. (MENDES, 2009, p.84)

Mostra-se então que a Modelagem Matemática é uma metodologia facilitadora do ensino-aprendizagem da geometria, na qual está presente no dia a dia e em inúmeras situações. BIEMBENGUT (2000) afirma que:

Trata-se de uma forma extremamente prazerosa e que confere significativo conhecimento, seja na forma de conceitos matemáticos, seja sobre o tema que se estuda. Com isso, se desperta nos alunos, a habilidade na resolução de problemas. A prática da resolução de problemas constitui o meio para a construção do conhecimento matemático, é a essência da atividade matemática, que proporciona ao aluno a participação de modo que ele comece a produzir seu conhecimento por meio da interação entre sentir e fazer. (BIEMBENGUT, 2000, p. 28).

Nesse sentido, podemos apontar aspectos favoráveis para o uso da Modelagem Matemática em sala de aula: motivação dos alunos, possibilidade de tornar as aulas mais interessantes, relacionarem a matemática com problemas do cotidiano.

Quando tratamos da Modelagem Matemática e a associamos a planificação de embalagens, a fim de melhorar o ensino aprendizagem, muitos são os seus benefícios, pois frequentemente o aluno se depara, em seu cotidiano, com figuras geométricas sejam planas ou espaciais com diversos formatos, principalmente em embalagens. Trazer esses materiais para a realidade em sala facilita significativamente a compreensão, visto que os conceitos como formulas e propriedades podem ser abordados de uma maneira diferente fazendo com que o aluno possa colocar em prática todo o conhecimento adquirido.

Ao planificar uma embalagem automaticamente a curiosidade do aluno é instigada, trazendo conceitos tridimensionais para bidimensionais encanta-os. Aproveitando essas sensações geradas, o professor insere ideias e expando na prática como os cálculos e propriedades se apresentam nos sólidos geométricos, mostrando assim a origem das concepções que permeiam nessas figuras.

Além disso, o aluno diante de uma embalagem planificada percebe-se, que ao manuseá-las de maneira correta, pode obter as mesmas propriedades e características em diferentes escalas usando apenas a criatividade juntamente aos conceitos geométricos, trazendo assim, situações abordadas em sala para seu cotidiano, despertando sua curiosidade através da modelação matemática.

Toda essa abordagem transporta situações vivenciadas no cotidiano do aluno para a sala de aula e vice-versa, e assim levando a Matemática além das fronteiras escolares, mostrando de fato uma realidade na vida de um aluno.

4 USO DE EMBALAGENS NO ENSINO DA GEOMETRIA

As embalagens fazem parte da vida das pessoas, pois a maioria dos produtos vendidos é embalada em caixa dos mais diferentes formatos. As empresas buscam chamar a atenção dos consumidores com formatos bem elaborados e tamanhos variados.

É notória que a geometria está presente nas embalagens, portanto, é importante explorar a oportunidade de trabalhar a geometria das embalagens, que é um meio de utilizar todos os conceitos geométricos de uma maneira lúdica e de fácil compreensão, principalmente pelo fato de os alunos estarem familiarizados com as mesmas. Biembengut (2000) afirma que:

Ao manusear embalagens, num primeiro momento o professor poderá resgatar os conceitos geométricos que os alunos têm e mostrar outros relevantes como nomenclatura, classificação, elementos, etc. Com isso, os alunos compreenderão melhor a relação entre duas retas, entre reta com plano e entre planos paralelos, perpendiculares e concorrentes; ângulo e ângulo polidrico; propriedades dos polígonos (triângulos, quadriláteros, etc.); da circunferência e do círculo além dos sólidos geométricos. (BIEMBENGUT, 2000, p. 35).

Encontram-se presentes nas embalagens tanto geométrica plana como a espacial, maximizando as possibilidades de formular problemas cotidianos que possam ser trabalhados com os alunos dentro da sala de aula. Desta forma, usando tal recurso estaríamos concretizando o pensamento de Fonseca (2002, p.42) quando, sobre as possibilidades de aprendizagem dos

alunos, afirma “Busca-se proporcionar aos mesmos a possibilidade de compreender os conceitos geométricos através da visualização, manipulação e observação das diferentes formas geométricas que são encontradas nas embalagens.”

Durante esse processo um dos principais objetivos é chamar a atenção dos discentes para o conteúdo abordado, no caso a geometria, para isso as embalagens exercem um papel fundamental. Ao manuseá-lo, seus instintos de curiosidades despertam fazendo com que o interesse pela disciplina aumente cada vez mais, e assim as propriedades escritas apenas no papel se faz presente nas suas mãos. (FONSECA, 2005, p.42).

Além disso, com essa metodologia junto à utilização de embalagens, o ensino não vai se limitar apenas à sala de aula, pois em diversas ocasiões do nosso dia a dia o aluno encontrará embalagens que irão remeter conhecimentos abordados em sala de aula, fazendo com que estudem de forma indireta e constante, mesmo em adversos.

5 ATIVIDADE PROPOSTA.

Baseado nas informações obtidas durante a construção deste artigo, criou-se uma proposta de ensino, fazendo com que alunos dos mais diversos níveis de escolaridades a partir das primeiras abordagens no conteúdo de geometria espacial possa usufruir de uma nova metodologia construindo saberes a partir de materiais presente no seu dia a dia, como planificação de embalagens.

Esta atividade se subdivide em 6 etapas:

Primeira etapa: avaliação das capacidades cognitivas dos alunos em resolver problemas geométricos.

Questionário auto avaliativo simples

Nessa etapa, uma visão geral dos conhecimentos geométricos dos alunos é avaliado, para isso, ocorrerá a aplicação de testes, contendo questões de conceitos geométricos, como: área, volume, etc. Possibilitando que se possa trabalhar de uma forma mais específica as dificuldades que serão identificadas.

Segunda etapa: O professor define as formas geométricas que serão trabalhadas com as embalagens, levando em conta na hora da escolha a acessibilidade de encontrá-las nas embalagens, além de priorizar às que possibilitem melhor trabalhar as dificuldades dos alunos.

Terceira etapa: coleta das embalagens com formas geométricas.

Em posse da lista de formas geométricas que serão utilizadas pretende-se que os próprios alunos colem as embalagens e as tragam para as aulas, de modo a serem utilizadas nas atividades que serão propostas. Mas, não se limitando apenas às formas propostas, os mesmos visualizam embalagens das mais diferentes formas geométricas em seu dia a dia, e poderão coletar às que lhe propiciaram maior interesse e atratividade, seja ela um caixa de leite, remédio, creme dental, etc...

Quarta etapa: Realiza-se uma breve abordagem de maneira geral com relação as propriedades dos sólidos geométricos como: área, volume, identificação de arestas, vértices e faces, afim de nortear os alunos durante a realização da atividade.

Quinta etapa: Por meio da planificação manipula-se as embalagens e aplica os conceitos geométricos, buscando trazer o problema proposto para a realidade do aluno utilizando-se da modelação matemática.

Nessa etapa, a sala será dividida em grupos, onde as embalagens presentes serão utilizadas como ferramenta de apoio à visualização e manipulação da geometria. Nesse momento realiza-se uma gincana onde cada grupo tem um objetivo a ser concluído.

Inicialmente um conjunto de materiais é distribuído para cada grupo, como:

01-Cartolina

01-Tesoura

01-Régua

Após esse processo uma das embalagens apresentadas pelo grupo é sorteada aleatoriamente (sorteio este realizado pelo professor), a partir da embalagem definida, através da observação do professor, com relação ao tamanho do material sorteado, o mesmo irá determinar alguns desafios:

Desafio 01: Planificar a embalagem sorteada

Desafio 02: Com o auxílio da régua identificar a área total do sólido, seu volume, número de arestas e vértices.

Desafio 03:

- Se a embalagem for grande levando em consideração o tamanho da cartolina, o grupo vai realizar duas novas construções para o mesmo sólido geométrico, tendo como base as medidas da planificação original, cumprindo a seguinte ordem:

Construção 1- A nova embalagem terá a metade das medidas da planificação inicial.

Construção 2- Seguindo a ideia anterior essa nova embalagem possuirá a metade da planificação da construção 1.

- Se a embalagem for mediana levando em consideração o tamanho da cartolina, o grupo também irá realizar duas novas construções:

Construção 1- A nova embalagem terá a metade das medidas da planificação inicial.

Construção 2- Contrário a ideia anterior essa nova embalagem possuirá o dobro da planificação original.

- Se a embalagem possuir um tamanho relativamente pequeno, levando em consideração o tamanho da cartolina, faz-se necessário a produção de duas novas construções:

Construção 1- A nova embalagem terá o dobro das medidas da planificação inicial.

Construção 2- Seguindo a ideia anterior essa nova embalagem possuirá o dobro da planificação da construção 1.

Sexta etapa: Comparar o volume e a área das duas novas construções obtidas com relação a embalagem original, verificando se realmente atenderam os desafios proposto pelo professor.

Avaliação

A avaliação ocorre durante todo o processo construtivo, diante da observação e o empenho coletivo e individual de cada grupo, com uma breve socialização ao final de todas as etapas em uma roda de conversa a respeito da atividade desenvolvida.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presença da geometria no ensino da Matemática é indiscutível, sabendo disso esse material tem como objetivo principal propor uma nova discussão acerca do ensino da geometria nas escolas, em uma tentativa sucinta para mudar a realidade dos principais protagonistas da

educação, professores e alunos, tudo isso através da modelagem matemática juntamente com o manuseio de embalagens.

Ao unir um conteúdo de alto nível como a geometria, com uma nova metodologia de ensino, pude observar que é possível ultrapassar fronteiras pouco exploradas por conta de uma educação retrograda, podendo ir além da sala de aula e tornar realidade tudo aquilo abordado pelo professor.

A Matemática não deve ser apenas levada como um conhecimento essencial para a vida, ela deve ser vivenciada para que todos possam perceber o quão brilhante e interessante ela é, porém a iniciativa deve partir dos professores em criar artifícios tornando-a mais atrativa, nesse processo a planificação de embalagens com formato de sólidos geométricos, faz com que uma aula vá além do quadro e pincel.

Planificar um sólido geométrico já é interessante, mas fazer o mesmo com embalagens potencializa ainda mais essa prática, visto que muitas são as formas geométricas que nos rodeia, principalmente quando tratamos de embalagens, com o decorrer das pesquisas, o quão a geometria se faz necessária para a construção do conhecimento, e mesmo com toda a sua importância muitos professores tratam de maneira tímida nas escolas, prejudicando drasticamente o futuro do aluno.

Uma das principais dificuldades dos alunos é exatamente ver e entender as propriedades de um sólido geométrico, propor um novo meio de enxergar esse tipo de figura inibe grande parte dessas dificuldades. A ideia de transformar um objeto tridimensional em bidimensional viabiliza um novo meio de compreensão desse material, facilitando inclusive na resolução de problemas como identificação de arestas vértices, formato de suas faces e suas respectivas áreas, cálculo de perímetro, dentre outros conceitos, onde constantemente o aluno irá se deparar seja em casa, rua, comércios, dentre outros locais.

Com isso pretende-se melhorar a compreensão dos discentes com relação à geometria. Mostrando que para se entender geometria não necessariamente devemos usar apenas conhecimentos teóricos, mas também conhecer onde ela está presente no dia a dia, demonstrando assim que fórmulas e conceitos possuem aplicação na vida real. Espera-se ainda que os professores evoluam e desenvolvam sempre novas técnicas de ensino, buscando suprir as deficiências presentes em seu currículo de formação.

7 REFERÊNCIAS

BALDISSERA, A. **A geometria trabalhada a partir da construção de figuras e sólidos geométricos**. Disponível em:

<<http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/pde/arquivos/832-4.pdf>>. Acesso em: 06 de Nov. 2022.

BIEMBENGUT, M. S, HEIN, N. **Modelagem Matemática no ensino**. São Paulo: Contexto, 2000.

DANTE, L. R. **Matemática: Contexto e Aplicações**. São Paulo: Ática, v. 2, Ensino Médio, 2012.

DUVAL, R. **Ver e ensinar matemática de outra forma: entrar no modo matemático de pensar: os registros de representação semióticas**. Org.: Tânia M. M. Campos. 1 ed. São Paulo: PROEM, 2011.

FERREIRA, Aurélio B. de H. **Novo dicionário Aurélio da Língua Portuguesa**. 2.ed. Curitiba: Nova Fronteira, 1999.

FONSECA, Maria da Conceição F. R, ET al. **O ensino da Geometria na escola fundamental** – três questões para a formação do professor dos ciclos iniciais. 2. ed. 1.reimp. Belo Horizonte: Autêntica, 2005.

GORODSKI, C. **Alguns aspectos do desenvolvimento da geometria**. 2002. Disponível em: <http://www.ime.usp.br/gorodski/ps/>. Acesso em: 02 de Out. 2022.

LORENZATO, Sergio. **Educação Infantil e percepção Matemática**. Campinas: Autores

LORENZATO, S. **Por que não ensinar Geometria?** In: Educação Matemática em Revista – **SBEM 4**, 1995

LORENZATO, Sergio **Educação Infantil e percepção matemática Campinas**: Autores Associados, 2008.

MENDES, Iran Abreu. **Matemática e investigação em sala de aula. Tecendo redes cognitivas de aprendizagem**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2009.

PAVANELLO, Regina Maria. **O abandono do ensino de geometria no Brasil: causas e consequências**. ZENETIKÉ, Campinas (SP), v.1, n.1, 1993. Disponível em: <<http://ojs.fe.unicamp.br/ged/zetetike/article/view/2611/2353>> Acesso em 19 de Nov. de 2022.